ISSN № 0130—1640



Знание—сила 4/79

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

№ 622
54-й год издания

Каждый год в апреле мир отмечает День космонавтики. Этому событию посвящен ряд материалов на страницах номера. Мы рассказываем о новых достижениях советской космонавтики в исследовании Венеры; о некоторых проблемах жизнеобеспечения в длительных космических экспедициях; о проектах солнечных космических электростанций.

С каждым годом космос все прочней и увереннней вторгается в жизнь нашей планеты. Человечество обретает новое самосознание, новый взгляд на мир и свое место в нем. В наших статьях мы хотели бы показать, как рождается то, что можно назвать космическим образом мысли.

Опираясь иа творческую активиость трудящихся, социалистическое соревиоваиие, достижеиия иаучио-техиического прогресса, совершеиствуя формы и методы руководства экоиомикой, государство обеспечивает рост производительиости труда, повышеиие эффективиости производства и качества работы, дииамичиое, плаиомериое и пропорциоиальиое развитие иародиого хозяйства.

Конституция Союза Советских Социалистических Республик. Статья 15.

ВЕЛИКИЙ ПОЧИН ПО СТУПЕНЯМ

Пятьдесят лет иазад произошло важиое и зиамеиательиое событие, которое виесло кореииые измеиеиия в экоиомическую жизиь иашей страиы. Проходившая в апреле 1929 года XVI коифереиция ВКП(б) детальио рассмотрела и едииогласио прииял первый в истории иашей страиы пятилетиий плаи развития иародиого хозяйства.
Это был так изываемый «оптимальиый» вариаит пятилетки, который предусматривал очеиь высокие темпы роста иациоиальиого дохода и других важиейших показателей экоиомического развития страиы. Ои явился весьма иапряжеииым плаиом, так как его осуществлеиие было связаио с преодолеиием огромиых трудиостей виутреииего и виешиего порядка. Преодолеиие этих трудиостей и успешиое выполиеиие задаиий первого пятилетиего плаиа оказалось «возможио лишь иа осиове... всемериого вовлечеиия миллиоииых масс рабочего класса в социалистическое строительство и в управлеиие хозяйством, на осиове всемериого развертываиия социалистического соревиоваиия...»

КОНСТИТУЦИЯ ЖИВЕТ, ДЕЙСТВУЕТ, РАБОТАЕТ

Наука соревнования

Наш корреспондент встретился с директором Института экономики Академии наук СССР членом-корреспондентом Евгением Ивановичем КАПУСТИНЫМ и попросил его поделиться мыслями о научной стороне социалистического соревнования.

— *Евгений Иванович, ленинские идеи о неразрывности соревнования и управления народным хозяйством — в первую очередь планирования — нашли свое воплощение в первом же документе, принятом по развертыванию в нашей стране социалистического соревнования. Пожалуйста, прокомментируйте этот документ.*

— В своем обращении «Ко всем рабочим и трудящимся крестьянам Советского Союза» делегаты конференции ВКП(б) 1929 года напоминали, что решения IX съезда партии о трудовом соревновании, идеи которого В. И. Ленин неразрывно связывал с делом строительства социализма, являются «полностью своевременными и жизненными».

В документе особенно подчеркивалась мысль, что развернувшееся по почину Ленинского комсомола всесоюзное социалистическое соревнование все более превращается в мощное массовое движение.

Обращение определяло, что «соревнование, пробуждая творческую энергию и инициативу масс, должно стать постоянным методом вовлечения трудящихся в социалистическое строительство», оно должно способствовать «широкому вовлечению масс в управление хозяйством и всем государством».

В Обращении был в заключение сформулирован очень важный вывод: «Соревнование и пятилетка неразрывно связаны между собой». Именно эта связь и обеспечила, как известно, успешное выполнение и перевыполнение первого в истории пятилетнего плана.

— *И последующих пятилеток тоже.*

— Да, конечно. Богатый исторический опыт позволяет нам правильнее понимать ленинское положение о неразрывности связей соревнования с управлением, особенно сейчас, в условиях развитого социализма. Четкость и взаимосогласованность этих связей — одна из центральных проблем современных исследований в области планового управления социалистической экономикой.

Проблема органического соединения социалистического соревнования со всей системой планомерного управления социалистической экономикой приобрела сейчас особую актуальность. Почему? С чем это связано?

Во-первых, с объективной необходимостью еще более активного участия трудящихся в управлении общественным производством, что отчетливо и ясно записано в Конституции СССР. Воспитание у каждого члена общества чувства совместного хозяина общественного производства крайне необходимо не только в сугубо экономических интересах, но и для дальнейшего совершенствования социалистического образа жизни.

Во-вторых, усиливается необходимость дальнейшего совершенствования всей системы планирования как формы управления социалистическим хозяйством.

Но задумаемся, будут ли эффективны экономические новшества без включения в систему управления инициативы трудящихся? Конечно, нет. Потому что именно инициатива трудящихся находит свое наиболее яркое и действенное «экономическое» воплощение как раз в форме социалистического соревнования.

— *А как находит свое конкретное выражение эта инициатива трудящихся в самом планировании?*

— Объективная связь социалистического соревнования и планового управления производством проявляется во многих аспектах. Прежде всего социалистическое соревнование — одно из могучих средств выполнения и перевыполнения производственных планов. Значит, эта связь зримо проявляется в том, что выполняются и перевыполняются плановые задания. Ведь такова главная цель соревнующихся, в каких бы формах соревнование не выступало.

Однако социалистическое соревнование выполняет и другую задачу. Очень важную и значимую в экономическом отношении — обеспечение большей обоснованности и, главное, напряженности и реальности самого плана.

План — его разработка и оформление —

ПРОДОЛЖАЕТСЯ.
ПЯТИЛЕТОК — ГОДЫ И СОБЫТИЯ

не может считаться достаточно научно обоснованным без учета социалистического соревнования, ибо только оно в состоянии вскрыть и привести в действие все внутренние резервы производства. Соревнование нередко вносит существенные поправки в предусмотренные темпы роста экономики.

Примеров тому сотни и тысячи. Это досрочный ввод в действие новых участков БАМа, это настоящие рекорды на строительстве Саяно-Шушенской ГЭС, это многие другие трудовые подвиги советского народа.

План как форма управления производством не может учесть все внутренние возможности предприятий. В этом нет никакого парадокса. Ведь в усредненных нормативах, используемых при разработке плана, нет и не может быть места тем специфическим резервам, которые заключаются, например, в трудовом энтузиазме, творческой инициативе масс.

Однако действительно напряженный, но в то же время реальный план предполагает полный учет не только «усредненных» производственных возможностей, но и всех внутренних резервов трудового коллектива, которые раскрывает социалистическое соревнование. Попытки учесть эти резервы в производственном задании вне социалистического соревнования могут подчас привести и иногда приводят лишь к волевым, недостаточно обоснованным, субъективным решениям.

— Возникает вопрос, а как со стороны руководства предприятия или отрасли все эти инициативы трудящихся должны анализироваться или обобщаться, чтобы в конечном счете экономисты-плановики смогли потом учесть их в своих окончательных проработках?

— Обобщение всех социалистических обязательств и передовых почипов, суммарное выражение будущего эффекта находит свое наиболее полное и точное выражение во встречном плане. Как известно, это подтверждается практикой социалистического соревнования.

Встречный план должен являться и является встречным по отношению к плану или производственному заданию, сформированному на базе усредненных нормативов. Именно встречный план может обеспечить обоснованность и напряженность конечного плана.

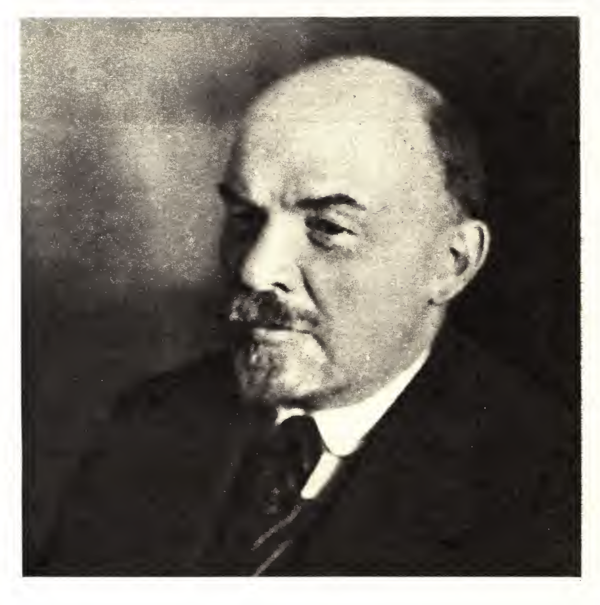
Таким образом, напрашивается мысль — социалистическое соревнование как раз и позволяет подойти нам к более точному, более четкому, а значит и более правильному планированию.

Но роль планирования этим, конечно, не ограничивается. Именно оно в состоянии создать необходимые условия для реализации социалистических обязательств соревнующихся, их трудовых почипов, эффективного использования результатов соревнования в народном хозяйстве. А как известно, более полное использование результатов инициативы отдельных работников и целых трудовых коллективов вызывает, в свою очередь, дальнейший подъем социалистического соревнования. Тем самым правильное планирование обеспечивает активное участие трудящихся в управлении общественным производством.

— Евгений Иванович, работники предприятий часто поднимают вопрос о том, что усиление связи социалистического соревнования с планированием требует совершенствования организации не только соревнования, но и самого планирования. Что вы можете сказать в ответ на такой вопрос?

— Я хотел бы лишь подтвердить это широко распространенное мнение трудовых коллективов. Ничто так разрушающе не действует на инициативу трудящихся, как неустойчивость плановых заданий, их пересмотр без соответствующего материального обеспечения.

Нестабильность и множественность планов — самое больное место в нашей экономике. Без сомнения, мы преодолеем этот недостаток.



Нередко еще имеет место в жизни, что план часто и недостаточно обоснованно корректируется, а иногда определяется без научно обоснованных расчетов. Можно ли ожидать большого эффекта от включения социалистического соревнования в систему такого планирования? Видимо, нельзя.

К сказанному надо добавить, что необходима разработка стабильных долгосрочных плановых нормативов. Такие нормативы обеспечат уверенность коллективов предприятий в том, что можно полностью использовать в текущем периоде все свои резервы, не беспокоясь, что это повлияет на непредусмотренное увеличение плановых заданий в будущем.

В проблеме слаженности социалистического соревнования и планирования есть и еще одна сторона, о которой тоже нельзя забывать. Ведь дополнительные обязательства — это, образно говоря, дополнительное сырье и материалы, еще это сверхплановый расход энергии, топлива... Значит, для выполнения этих обязательств необходимо ресурсы «оторвать» от использования в других, иногда более необходимых областях хозяйства. Тем самым мы как бы искусственно сами создаем диспропорции в хозяйстве, дефицитность, несбалансированность.

Выход один: социалистические обязательства не могут быть приняты без согласования с планом. Нужно в плановом порядке подкреплять их, обеспечивая реальность их выполнения сырьем, топливом, энергией. И это, представьте себе, возможно потому, что обязательства принимаются обычно раньше, чем утверждаются планы. В том же случае, когда нельзя обеспечить дополнительные ресурсы, разработка встречного плана покажет, что цели соревнования были определены неправильно, они нереальны. Следовательно, необходимо изменить направление инициативы трудящихся и направить ее на качественные показатели: экономию сырья, лучшее использование трудовых ресурсов, производственных фондов, увеличение объемов производства за счет сэкономленных ресурсов.

Однако, что греха таить, до последнего времени проблемы социалистического соревнования и хозяйственного управления разрабатывались и часто решались, к сожалению, в значительной степени в отрыве друг от друга. Это создавало положение, когда социалистическое соревнование, в том числе встречные планы, в ряде случаев не усиливали механизм планирования, а скорее шли параллельно ему. Такая несогласованность часто приводила и к тому, что результаты социалистического соревнования не всегда эффективно и своевременно использовались, многие резервы предприятий не вовлекались в хозяйственный оборот.

Конечно, с этим положением мы не можем мириться. И не миримся.

— Еще вопрос, так сказать, в развитие темы. Социалистическое соревнование расширяется из года в год, вовлекая на свою орбиту все новые и новые хозяйственные подразделения. И оптимальное сочетание соревнования с системой планирования требует, вероятно, совершенствования организации хозяйства. Не так ли?

— Совершенно верно. Взять, к примеру, метод бригадного подряда в строительстве. Он стал организационно-экономической основой социалистического соревнования строителей. Причем основой, отвечающей

наиболее актуальным современным задачам, стоящим перед этой отраслью.

Его повсеместное распространение уже невозможно, как показывает практика, без внедрения хозрасчетных принципов в «верхние этажи» управления, то есть те, от которых зависит прежде всего материально-техническое снабжение бригад и решение других важных вопросов производства.

Надо развивать и поддерживать новые формы соревнования, которые нацеливают коллектив на конечные результаты производства, на качество продукции, на эффективность трудового процесса.

На московском заводе «Компрессор» впервые было организовано соревнование по цепочке: «литейный цех — механический цех — сборочный цех». Череповецкий металлургический завод начал соревнование с поставщиками руды и угля. Прошло несколько лет, и весь технологический цикл «уголь — руда — транспорт — металл — химпродукт — машина» был охвачен сквозным социалистическим соревнованием. И этот пример не единичен.

«Рабочие эстафеты» на Нурекской, Красноярской, Саяно-Шушенской ГЭС сплотили строителей, поставщиков оборудования, монтажников, эксплуатационников в единый коллектив, у которого одна цель, один договор.

Сквозное соревнование и соревнование смежников рушит межведомственные барьеры с помощью рабочего контроля.

Прогрессивные, полностью отвечающие современным условиям формы соревнования часто вступают в противоречие с организацией и управлением внутри предприятий. Они объективно требуют внесения в экономику определенных изменений.

Можно смело сказать — новые формы соревнования прорывают узкие для него границы существующей организационной структуры, заставляют отказаться от устаревших методов руководства предприятием и требуют дальнейшего совершенствования всего экономического механизма.

— Евгений Иванович, последний вопрос. Сейчас трудно найти трудовой коллектив, который бы не участвовал в развернувшемся социалистическом соревновании. А как ученые помогают совершенствованию соревнования, распространению передового опыта?

— Этими вопросами, например, занимается Научный совет Академии наук СССР и ВЦСПС по проблемам социалистического соревнования.

В настоящее время под научным руководством совета осуществляется впервые разработанный комплексный план по исследованию теоретических и практических вопросов социалистического соревнования.

Это большая работа. В ней участвуют сотни научно-исследовательских институтов и кафедр вузов, предприятий и управленческих органов. Главная цель работы — обобщить огромный опыт организации соревнования, дополнить его необходимыми теоретическими исследованиями и поставить на службу практике.

Развертывание социалистического соревнования, развитие его новых качественных сторон, повышение его действенности является одним из важнейших условий успешного выполнения заданий десятой пятилетки. ●

Пятилетки свершений — от ДИПов до автоматических комплексов

Рассказывает первый заместитель министра станкостроительной и инструментальной промышленности Андрей Андреевич ПАВЛОВ. Беседует с ним наш корреспондент Е. А. ТЕМЧИН.

— Андрей Андреевич, вы всю жизнь работаете в станкостроении. Вы свидетель и участник событий, которые происходили в станкостроении с начала тридцатых годов и которые происходят в наши дни. И вся индустриализация страны связана с этими событиями.

— Да, это верно. Воспоминаний много.

— Если можно, начнем с самого начала. С тех пор, когда родилась отрасль. Это произошло, наверное, в конце первой пятилетки, в тридцать втором году? Тогда вступили в строй первые специализированные заводы. Такие, как, допустим, «Фрезер», выпускающий режущий инструмент, завод имени Серго Орджоникидзе — станкостроительный, Горьковский — фрезерных станков, другие крупные предприятия.

— Нет. Все началось несколько раньше — в двадцать девятом году, когда еще не было не только крупных специализированных предприятий, а вообще не было станкозаводов как таковых. Станки либо приходилось покупать за границей, либо делать полукустарным способом. Именно в двадцать девятом году решением партии и правительства организована наша отрасль. Это было глубоко продуманное решение, которое и привело страну к той громадной индустриальной мощи, которой все мы сейчас свидетели. Я не преувеличиваю роль нашей отрасли. Судите сами. Мы выпускаем машины для производства других машин, мерительный инструмент и приборы, необходимые этим производствам, режущий инструмент, без которого им тоже не обойтись.

— В первой пятилетке родились и другие, совершенно новые для страны, отрасли промышленности.

— Да но они не могли бы функционировать и тем более развиваться без нашей продукции. Не имея пресса, не отштампуешь даже кастрюлю, не говоря уже о деталях для трактора, без молота не откуешь вал турбины, без станка, режущего инструмента, измерительных приборов не сделаешь подшипника. А без металлорежущих станков немыслим завод вообще.

Так вот, 29 мая 1929 года мы, станкостроители, считаем днем рождения нашей отрасли. В этот день вышло в свет постановление правительства об организации станкостроительного треста. Он назывался «Станкотрест». В него вошли шесть заводов. Инженеры весьма активно приступили к проектированию новых и реконструкции старых производств. Для этого была создана мощная проектная организация «Оргаметалл». По тем временам, да в общем-то и по нынешним, это была большая и очень сильная организация. Кстати, опыт «Оргаметалла» и сейчас был бы полезен. Трест не только давал так называемую «бумагу» — проекты, но и поставлял оборудование, пускал его в действие — налаживал. Заводам было гораздо легче освоить оборудование и работать на нем.

— Сейчас в некоторых случаях действует такая же практика. Так было, например, со строительством и пуском Волжского автозавода.

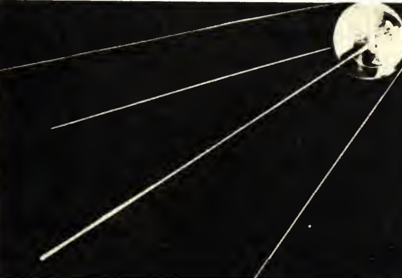
— Да. Но я хочу сказать о другом. В первой пятилетке были коренным образом реконструированы старые заводы и построены несколько новых. Хочу особо подчеркнуть — вместо полукустарных производств были созданы специализированные, прекрасно по тем временам оснащенные предприятия, на которых началось серийное производство станков и массовое — инструмента.

В последнем году первой пятилетки заводы «Станкотреста» дали промышленности около двадцати тысяч станков. Это были по нынешним временам довольно простые машины, но в них очень нуждалась промышленность. За годы второй пятилетки количество станкозаводов почти удвоилось. К началу Отечественной войны у нас уже действовало тридцать семь специализированных станкозаводов. Можно проследить, как развивалась наша отрасль по динамике расширения типажа станков. Я понимаю, что читателя цифрами не удивишь, но все-таки приведу некоторые. В первой пятилетке было освоено двадцать четыре типа новых станков, к концу второй пятилетки наши заводы производили уже триста типоразмеров. Обратите внимание, как расширялся диапазон.

— Если память мне не изменяет, сейчас типаж — около двух тысяч наименований.

По ступеням пятилеток ведут нас сейчас тысячи и тысячи фотографий, запечатлевших документально успехи и свершения. Из них здесь лишь четыре, они, думается нам, символичны, они как окна в прошлое и будущее страны. Каждый год на полях идет битва за хлеб. В годы пятой пятилетки начиналось освоение целины. А четвертый пятилетний план был для нас планом возрождения народного хозяйства, предусматривал восстановление Днепрогэса, металлургических заводов Юга, шахт Донбасса... На фотографии — Запорожье, год 1946.





— Примерно. Но по техническому уровню это совсем другие станки.

— Мне думается, что станкостроение — это своеобразный барометр состояния дел в других отраслях. Вот мы говорили о расширении типоразмеров станков. Это не что иное, как отражение того, что происходит в народном хозяйстве. Этапы развития станкостроения показывают, как развивалась вся наша промышленность.

— Именно так. Можно насчитать несколько этапов. О первом мы уже говорили. Отрасль сформировалась и на специализированных заводах стала выпускать станки, в основном универсальные. Универсальный станок, можно сказать, на все руки мастер. Это хорошо, с одной стороны, а с другой — плохо: производительность его невелика.

— Именно тогда, если память не изменяет, были выпущены первые ДИПы? Буквы эти обозначали «догнать и перегнать». Прекрасные все же были станки. На них установили много рекордов и скоростного, и силового резания.

— Промышленность потребовала и других, более производительных машин. Токарный универсальный ДИП был хорош для мелкосерийного производства, но уже в первой пятилетке началось крупносерийное и даже массовое производство различных машин, в том числе тракторов и автомобилей. Промышленность потребовала от нашей отрасли не только универсальных, но и специальных, агрегатных станков. Во второй пятилетке мы стали их выпускать. Начался второй этап развития отрасли.

Следующий, по времени совпадающий с третьей пятилеткой, потребовал от нас организовать производство тяжелых станков. Они были нужны, чтобы обрабатывать крупные детали — роторы турбин, валы судовых двигателей. В стране ускоренными темпами стало развиваться производство крупных машин.

Четвертый этап относится к послевоенному периоду. Как вы уже, наверное, заметили, наша отрасль за три довоенные пятилетки освоила выпуск всех основных видов станков. Универсальные — для заводов, где продукцию выпускают малыми партиями, специальные и агрегатные — для заводов с массовым производством и, наконец, тяжелые станки — для обработки особо крупных деталей. Опыт в станостроении был накоплен, следовало двигаться дальше. В каком направлении? Естественно, в направлении увеличения производительности. Многие станки, о которых мы говорили, были все же с ручным управлением. Прежде чем такой станок начнет работать, нужно установить на него заготовку, потом подвести к ней инструмент, а потом, когда обработка закончена, снять деталь, отвести инструмент. На все это уходит время. Его называют вспомогательным. Но не только это заставило станкостроителей заняться автоматизацией. Каждый станок требовал, чтобы его обслуживал человек. Сколько станков, столько и людей. Кроме того, стояла задача облегчить труд людей. Словом, четвертый этап — автоматизация. Человек должен обслуживать несколько машин. Вспомогательное время надо было свести к минимуму. В пятидесятые годы отрасль начала ускоренными темпами развивать производство автоматов и автоматических линий. Более того, задача была — создать цеха-автоматы. В них особенно нуждалась, например, подшипниковая промышленность. Именно тогда пущен первый цех-автомат Первого подшипникового завода. Для него было изготовлено пятьсот семьдесят единиц уникального по тем временам оборудования.

— Я помню, какое сильное впечатление он производил на нас, молодых инженеров. В этот цех тогда устраивали экскурсии. Люди приезжали сюда учиться автоматизации. Но, Андрей Андреевич, все же первым автоматическим комплексом был завод поршней в Ульяновске.

— Он сдан в эксплуатацию несколько раньше, это верно. Но там была одна операция, которую все же приходилось выполнять вручную. Заготовки поршней вручную устанавливали на конвейер. Лишь потом удалось автоматизировать и эту операцию. Кстати сказать, завод этот давал в сутки три с половиной тысячи поршней, а обслуживали его всего девять рабочих в смену. Пятидесятые годы были годами интенсивного развития автоматизации. Тогда мы построили много автоматических линий.

— А следующий этап?

— Это уже шестидесятые годы. Возникла задача повысить точность наших станков. Но дело не только в этом. Долговечность машин во многом зависит от того, с какой точностью и чистотой обработаны их детали. Мы, естественно, стали расширять производство станков повышенной точности.

— А в наши дни какова основная задача станкостроения?

— Каковы задачи — так будет вернее.

Развивая производства всех видов уже освоенных станков, я бы сказал традиционных, отрасль особое внимание уделяет выпуску машин совершенно нового вида. Это станки с числовым программным управлением. Я полагаю, что это очень сложный и важный этап в развитии всего машиностроения. Все, что было сделано в отечественном станкостроении, его становление в годы первых пятилеток, его последующее развитие позволило оснастить заводы достаточно совершенным оборудованием. Все эти станки, включая автоматы и даже автоматические линии, все они в большей или в меньшей степени освобождали человека от тяжелого или монотонного физического труда. Но не касались интеллектуальной стороны дела. Рабочий, или наладчик автомата, всякий раз, когда требовалось перейти на выпуск каких-либо новых деталей, должен был переналаживать свое оборудование. Станки с ЧПУ не требуют этого. Они работают по программе, которую заложили в их командные устройства. Они сами перенастраиваются на обработку запрограммированных деталей. Мы уже выпускаем такие станки, оснащенные десятками инструментов и, следовательно, способные выполнять десятки разнообразных операций, при этом не нуждаясь в переналадках. Сильное впечатление производит работа такого станка. Со стороны может показаться, что эта машина сама думает и решает, в какой момент, каким инструментом следует работать. Механическая рука сама вынимает из магазина нужный инструмент, а потом возвращает его обратно и берет следующий.

Но эти машины требуют некоторых перемен в самой организации производства. Не забывайте, что мы сейчас большое внимание уделяем проектированию и производству разного рода манипуляторов, которые также действуют по программе. Предстоит объединить два эти типа машин, создать из них систему, подчиняющуюся командам вычислительного центра. Время летит очень быстро, и то, что два-три года назад казалось верхом совершенства, становится анахронизмом. Эта пионерная работа позволила перейти к работам на более высоком уровне. Сейчас в Экспериментальном научно-исследовательском институте металлорежущих станков (ЭНИИМС) заканчивают формирование программ для машин последующих поколений.

— У нас с вами так вышло, Андрей Андреевич, что беседа идет только вокруг станков. Но заводы министерства выпускают и кузнечно-прессовое оборудование, различные прессы, ковочные машины, литейные, для деревообрабатывающих производств, мерительный и режущий инструмент, приборы. Об этом мы, к сожалению, не говорили. А ведь все эти направления развивались параллельно. Там были свои этапы развития, не менее интересные.

— Да, разумеется. Но это чрезмерно затянуло бы нашу беседу.

— Тогда, Андрей Андреевич, последний вопрос. Вы проследили историю развития отечественного станкостроения на протяжении всех пятилеток. Но какой период вы считаете, если можно так сказать, решающим?

— Дореволюционная Россия не имела сколько-нибудь развитого станкостроения. Вся ее промышленность в громадной степени зависела от импорта оборудования. Почти все машины приходилось покупать в других странах. Первые пятилетки избавили нас от иностранной зависимости. К началу Великой Отечественной войны наши заводы могли выпускать любые нужные машины. Это позволило во время войны создать большой парк специальных станков, работающих на оборону. Таким образом задачи индустриализации страны, которые ставила партия в первые пятилетки, к сорок первому году были практически решены. Советский Союз стал мощной индустриальной страной. Это имело решающее значение. Но мы двигались по пути дальнейшего развития. Мы строили новые заводы, совершенствовали продукцию. ●

*Восстановленная доменная печь № 3 на заводе «Запорожсталь» дает чугун. Потом об этих славных периодах жизни народа товарищ Л. И. Брежнев напишет вдохновенные книги «Возрождение» и «Целина».
В 1957 году позывные первого искусственного спутника Земли возвестили о начале космической эры для всего человечества. Это было в один из дней шестой пятилетки.
Рабочие-монтажники, напряженный ритм стройки — это как эмблема строительства всех пятилеток, символ созидания, рабочего энтузиазма.*



ПО СТРАНИЦАМ ЛЕНИНИАНЫ

Дел его объем...

Он умер; был одно мгновенье
В веках; но дел его объем
Превысил жизнь, и откровенья
Его — мирам мы понесем!

Валерий Брюсов

Вышел очередной, девятый, том биографической хроники «Владимир Ильич Ленин». На титульном листе стоит: «Июнь 1920 — январь 1921». Предисловие уточняет: в том вошли материалы, охватывающие время с 10 июня 1920 по 22 января 1921 года. 227 дней вождя, один за другим, проходят перед нами, отраженные в хронологическом скупом и точном — иногда до часов — перечне бесчисленных дел человека, стоявшего во главе первой победившей пролетарской революционной партии, первого пролетарского революционного правительства в мире.

Больше трех тысяч фактов нашли место на примерно семистах страницах книги; семьсот новых документов, вышедших из-под пера Владимира Ильича, впервые публикуются здесь. Это письма, записки, телеграммы, заметки, наброски, надписи, резолюции на документах. Большей частью короткие, рабочие, порою всего из нескольких слов. Но эти слова написаны Лениным.

Большая группа научных сотрудников Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС готовила том, возглавлял ее как руководитель доктор исторических наук Г. Н. Голиков, как редактор и подготовитель выступал кандидат исторических наук Я. С. Цырульников.

Десятки ученых, работая в архивах и музеях, принимали участие в поисках новых фактов и документов. Огромный исследовательский труд лежит в основе этой книги, выпущенной в 1978 году Политиздатом.

Чернорабочий, ежедневный подвиг

Все-таки, читая «Биографическую хронику», хочешь все время узнать больше о том, что — поневоле — намечено четким контуром, но именно только контуром. Это естественно. Подробный рассказ о сделанном Владимиром Ильичом за 227 дней не уместишь и в сотни томов. От каждой строчки «Биографической хроники» идут бесчисленные нити связей с живыми событиями тех дней — и связей с нашей сегодняшней жизнью.

Подробный комментарий к «Хронике» мог бы стать многотомной историей нашей страны от гражданской войны до современности.

Вот один день — 8 октября 1920 года, и только одно сообщение из четырнадцати, описывающих этот день в книге.

«Ленин председательствует (с 18 час.) на заседании СТО; в ходе заседания пишет на проекте постановления о количестве продуктов, тканей и других предметов, подлежащих выдаче рабочим и служащим Бакуичакских промыслов: «Утверждено в Совете Обороны. 8.X. Председатель Совета Обороны *В. Ульянов (Ленин)*»; на приложении к проекту делает надпись: «Приложение к соглашению 8/X (Главсоль и Наркомпрод) *В. Ульянов (Ленин)*»; ставит дату «8/X» и подписывает проект постановления о мерах по восстановлению и увеличению производства на заводах электротехнической промышленности; подписывает проект постановления о снабжении прозодеждой и спецодеждой рабочих каменноугольной промышленности Донбасса.

На заседании обсуждаются также вопросы: о создании в Петрограде Особой комиссии по восстановлению материальной части Балтийского военного флота; проект постановления об отпуске и срочном направлении товаров в Сибирь; проект постановления о реквизиции у населения всех предметов обмундирования военного образца; о снабжении по военно-морским нормам рабочих, занятых в Архангельском порту погрузкой экспортных товаров; о вывозе шерсти со складов, открытых в Ставрополе (телеграмма чрезвычайного ревизора СТО Н. А. Реске); доклад комиссии, назначенной по вопросу об ограничении вывоза нефтяных продуктов из Грозного в Центральную Россию; телеграмма особоуполномоченного СТО А. П. Смирнова о необходимости направления в Сибирь в боевом порядке маршрутов открытого порожняка, годного для погрузки хлеба насыпью; о необходимости забронировать мануфактуру для обеспечения одеждой рабочих по нефтеперекачке; о созыве совещания по вопросу об обеспечении денежными знаками заготовок валенок, лаптей и полушубков; проект постановления о мерах поднятия производительности работ по заготовке валенок, лаптей и шорно-седельных изделий; об исполнении постановления СТО от 22 сентября 1920 года об обязанности Полевого штаба Реввоенсовета Республики и Всероглавштаба дать пополнение частям войск внутренней службы, работающим по заданиям Наркомпрода; о передаче шести сторожевых судов нефтефлоту».

Как не вспомнить Маяковского:

Он
в черепе
сотней губерний ворочал...

Но сколько раз встречаются в «Биографической хронике» слова Ленина о том, что такой-то вопрос надо обсудить — на Политбюро, в Совете Труда и Обороны, на специальном совещании...

Центральный Комитет партии, руководимый В. И. Лениным, все важнейшие вопросы решал коллегиально.

За эти 227 дней Ленин руководил II Конгрессом Коммунистического Интернационала, IX Всероссийской конференцией РКП(б), VIII Всероссийским съездом Советов, участвовал в 18 пленумах и 37 заседаниях Политбюро ЦК РКП(б), под его председательством проходили 34 заседания Совнаркома, 25 пленарных заседаний Совета Труда и Обороны... Он более сорока раз выступал в эти семь месяцев с докладами и речами: на съезде Советов и съезде комсомола — и в народном доме Села Ярополец, перед рабочими, красноармейцами, крестьянами.

А кроме того, «в томе фиксируется более 300 встреч, приемов и бесед Ленина с рабочими, крестьянами, красноармейцами, партийными, государственными и военными работниками, руководителями профсоюзных и других организаций, деятелями международного рабочего и коммунистического движения, зарубежными журналистами, писателями, представителями деловых кругов»,— отмечает предисловие к девятому тому «Биографической хроники».

Землю всю охватывая разом

Он пишет статьи, имеющие огромное значение для политики не только нашей партии, но и коммунистических партий всего мира. И — подписывает коротенькое письмо в Комендантское управление Кремля «с указанием не подвергать взысканию часового, стоявшего (около 12 час. дня) на посту у Троицких ворот и не оторвавшего контрольный талон у разового пропуска в Кремль, так как это было сделано по недоразумению, с предложением немедленно доложить, не применены ли к часовому какие-либо меры наказания, а также сообщить его фамилию и имя».

А вот мелкие, бытовые по сути заметки. Просьбы к секретарю и библиотекарю — отдать в переплет два украинских словаря, достать болгарско-русский словарь, достать такие-то книги, номера таких-то газет. Ленин пишет — по-английски, по-французски, по-немецки, по-итальянски.

Ленин обращается в Социалистическую Академию с просьбой сообщить, в чьем ведении находится библиотека академии и кто является библиотекарем и ответственным лицом за ведение дел в ней; в приписке просит сообщить телефон, условия пользования библиотекой («общедоступна ли?») и читальным залом.

Только 10 декабря 1920 года вождь принимает поочередно: правительственную делегацию Ирана, представителей Румынской социалистической партии и Испанской социалистической рабочей партии.

Указатель географических названий, упоминаемых в томе, занимает десяток страниц. И в нем оказались не только названия огромных стран и крупных городов, губерний, областей, но и Бельский уезд Смоленской губернии, село Громовка Днепровского уезда Таврической губернии, деревня Кульгаевка Гомельской губернии, Кубинский уезд Бакинский губернии...

Большое и малое соединяется вместе на страницах «Биографической хроники», и нам дорого в жизни Владимира Ильича и то и другое — потому, что без малого нет большого, и потому, что через малое иногда лучше видится большое.

Вот последний факт, вошедший в девятый том:

«Ленин читает письмо крестьянина М. Е. Швецова из д. Филипповской (Северо-Двинская губ.) от 22 января 1921 г. с просьбой помочь получить образование, поддерживает эту просьбу».

Он в битву вел

Какие это были семь месяцев! Шла гражданская война. Продолжалась интервенция. Контрреволюционные восстания в тылу красных армий. Разруха.

Только в ноябре 1920 года был сброшен в море Врангель.

Борьба против последних в европейской части страны мощных белых сил — армии Врангеля — занимает немало места в томе.

Ленин изучает материалы, говорящие о слабости врангелевского тыла, о возможности подготовить внутренний взрыв в его армии. Ленин предлагает назначить командующим антиврангелевским фронтом талантливейшего полководца Михаила Васильевича Фрунзе. И дальше не занимается мелочной опекой, но заботится о необходимой подготовке и поддержке наступления на Крым.

И вот телеграмма от Фрунзе, посланная 15 октября 1920 года: «Сегодня наши части вступили в Севастополь. Мощными ударами красных полков раздавлена окончательно южнорусская контрреволюция»...

Летом и осенью 1920 года Советское правительство заключило мирные договоры с Литвой, Латвией и Финляндией, был подписан договор о перемирии и предварительных условиях мира с Польшей.

Мир! Партия готовила заранее переход страны на мирные рельсы. Ленин предупреждал, что переход от войны к миру требует «иных приемов, иного распределения и использования сил, иного устремления внимания, психологии и т. д.»

В эти дни (в декабре 1920 года) был принят на VIII Всероссийском съезде Советов план ГОЭЛРО — «великий хозяйственный план... показывающий, как перевести Россию на настоящую хозяйственную базу, необходимую для коммунизма».

А еще 3 ноября 1920 года Ленин выступает с речью на Всероссийском совещании политпросветов губернских и уездных отделов народного образования. Он говорит о том, что пропаганда коммунизма должна исходить не из общих рассуждений, каким будет коммунизм, а из конкретных задач хозяйственного и государственного строительства:

«Наша главная политика сейчас должна быть — экономическое строительство государства, чтобы собрать лишние пуды хлеба, чтобы дать лишние пуды угля, чтобы решить, как лучше использовать эти пуды хлеба и угля, чтобы не было голодных,— вот какова наша политика. И на этом должна быть построена вся агитация и вся пропаганда».

Начиналось восстановление разрушенного народного хозяйства, задачи мирного строительства встали в центр внимания партии и Ленина.

Вспомним: еще в 1917 году, в первые месяцы после Октябрьской революции, Ленин написал статью «Как организовать соревнование?» — замечательный документ, сыгравший такую важную роль в социалистическом строительстве. Это тоже был найденный им конкретный путь к решению конкретной задачи.

Р. Кологривов

В. Тюрин

В космосе — по московскому времени

Человек проник в космос всерьез и надолго. Но условия жизни там резко отличаются от земных. Приспособиться к ним можно лишь при правильной, четкой организации образа жизни на борту космического корабля. Впервые режим труда и отдыха приблизился к земному во время 96-суточного полета Ю. Романенко и Г. Гречко на станции «Салют-6». Сто сорок суток провели над аспидно-черным бесконечным небом В. Коваленок и А. Иванченков. Они тоже высоко оценили «земной» образ жизни на орбите и пунктуально выполняли его. За всем этим стоят интересные научные исследования, выводы, раздумья.

Во время полета на станции «Салют-4» в «Дневнике над облаками» летчик-космонавт В. Севастьянов писал: «У нас просто дурацкий режим дня: каждые сутки он смещается на полчаса. Вот завтра я должен встать с 12 часов ночи по московскому времени. Не можем мы привыкнуть к этому распорядку и мучаемся».

Что же мучает космонавтов да еще заставляет говорить об этом? Всего-навсего привычка спать ночью. Вернее, невозможность отдыхать в привычное время суток. Тут мы вплотную сталкиваемся с биологическими ритмами, о которых теперь много пишут, спорят и к которым — по мере изучения — относятся со все большим вниманием.



На качелях времени — к далеким мирам.

Ритм сна и бодрствования воспитан в человеке миллионами лет эволюции. К суточному вращению Земли, к регулярной смене дня и ночи привыкли и все органы человека — сердце, печень, железы, даже ткани и клетки. Каждый орган, ткань, клетка имеют свой ритм, запрограммированный природой. Но все внутренние ритмы организма подчинены общему — суточному — и связаны в единую систему, которая поддерживает стабильное благополучие организма.

Система эта иерархична. Есть ритмы ведущие — те, что регулируют работу центральной нервной системы и через нее «держат связь» со внешней средой (к ним относится и ритм сна — бодрствования), и ритмы ведомые — изменения температуры тела, частоты сердечных сокращений, обмена веществ... Смена дня и ночи, суточные колебания температуры воздуха, распорядок дня — датчики и организаторы внутренних ритмов. Ночью организм отдыхает: снижается частота сердечных сокращений, реже становится дыхание, ниже температура тела, а деление клеток — наоборот, достигает максимума. С утра ритм сердечных сокращений учащается, активнее начинают работать мышцы, нервы, желудок.

Система ритмов довольно устойчива и перестраивается неохотно. Это, с одной стороны, позволяет организму «не замечать» незначительных перемен погоды, физической усталости, моральных нагрузок. А с другой стороны, устойчивость системы ритмов служит причиной десинхроноза — так специалисты называют рассогласование ритмов организма. Это болезненное состояние организма возникает при резком изменении условий жизни, например, при перелете через несколько часовых поясов или при подъеме в горы.

Но еще труднее, если время сна будет меняться регулярно — мигрировать по 24-часовой шкале. Организм, несомненно, выбьется из колен, но к новым вариантам привыкнуть не сможет. Ведь ему придется приспосабливаться не столько к новому суточному ритму, сколько к непрерывным изменениям этого ритма, происходящим быстрее, чем к ним может приспособиться организм.

В космосе все это еще сложнее. Там нет привычных датчиков времени: ни зимы, ни лета, ни полуденного зноя, ни ночной прохлады, да и сами сутки, то есть цикл «день — ночь», продолжаются всего полтора часа — время одного оборота корабля вокруг Земли. Добавьте к этому невесомость, естественное нервное напряжение, изоляцию в замкнутом помещении — условий достаточно, чтобы человек почувствовал себя «не в своей тарелке».

Как же возникли эти мигрирующие режимы жизни космонавтов? Время старта космического корабля определяют сложные законы баллистики и небесной механики. Они нередко повелевают стартовать ночью, и уже это нарушает привычный режим. Но есть еще и так называемая прецессия орбиты. Корабль вращается вокруг Земли, а Земля — вокруг своей

оси. И это совместное движенне приводит к тому, что корабль при каждом новом витке пролетает над другим, соседним районом земной поверхностн. Его орбнта постепенно «сходнт» с территорни нашей страны, н корабль, как пншут в сообщениях ТАСС, «уходнт нз зоны радиовндимостн с территории СССР». Связь с кораблем прерывается (ндут «глухие» внткн), и космонавтам лучше всего в это время отдыхать: ведь большая часть их работы ведется вместе с Землей. И поскольку «глухне» вниткн по времени не всегда совпадали с московской ночью, приходнлось прибегать к мнгрирующим режимам.

Пока полеты были краткнми, на это не очень-то обращали вниманне: воздействне «сбнтого» ритма можно было отнести за счет общего возбуждения и усталости. Впрочем, бноритмологн, конечно, знали, что и в космосе человеку иеобходим обычный 24-часовой режнм. В лабораторных экспериментах они нспытывалн различные варнанты суток, и нспытуемые не моглн приспособиться нн к укороченным, нн к удлиненным суткам. Но биоритмологня — наука молодая, а ее космическая ветвь н вовсе юная. В рекомендацнях бнорнтмологов сомневалнсь, говорилн, что биорнтмы вызваны виешнимн прнчннами, что суточиый рнтм — просто условный рефлекс. А коли так, то в космосе надо принять тот рнтм, который навязывает вращение корабля вокруг Землн. Сохраиять старый режим якобы даже вредно, раз изменнлнсь условня...

Споры этн продолжались до той поры, когда время полетов стало нсчнсляться неделями и месяцамн. Десинхроноз «показал когтн», н прншлось устанавливать на орбите земной суточный рнтм. И не просто 24-часовой, а иепремеино по московскому временн. В принцнпе можно организовать режим и по Гринвичу, н по любому другому времени, но нмеиио московское прнвычио для советских космонавтов. И еслн в Москве утро, то нх оргаиизм «не поверит», что сейчас ночь н надо спать. Полет Ю. Романенко и Г. Гречко подтвердил правнльность введения «московскнх суток» на борту станции.

А очередному экипажу станции «Салют-6» — В. Коваленку н А. Иванченкову — впервые была установлеиа рабочая неделя с двумя выходными днямн. Теперь на борту соблюдается не только суточный, но и обычный для нас недельный рнтм жнзнн. А главное, это решение подчеркнвает, что современные полеты в космос уже не эксперимент, а постоянная напряженная работа. Значнт, н отдых должен быть регулярным. Так и появнлнсь на орбите два выходиых дня.

Как же проводилн нх космонавты! Выехать на лоно прнроды — на рыбалку там илн по грнбы — далековато. Пришлось заниматься уборкой, мелкнм ремоитом, всякими домашннмн делами, «ходили» они и «в свою баньку». Прншлось, правда, 16 сентября, например, перенестн день отдыха из-за лунного затмення. Но ведь никто не иаблюдал еще лунного затмення из космоса. Приннмали гостей — «виделись» с роднымн н друзьями. «Ходнлн» в концерт: слушали выступлеиия любимых артистов и беседовали с ннмн. «Встречались» с интересиыми людьми — ученымн, журналистами.... И уединялись, конечно,— поразмышлять, сделать запнсь в лнчном дневнике. Просто молча созерцалн родиую планету...

Как вндим, «уик-энд» на орбите получался н разнообразиым, и насыщенным — скучать космонавтам Земля ие давала. И вполне осознанно, иадо сказать.

Известный психолог и бнорнтмолог Б. С. Алякрннский счнтает, что свободное время в космосе — проблема, к которой надо относнться внимательно, и его необходнмо планировать по длительностн н по содержанию занятнй. Разумеется, с учетом пожеланнй космонавтов.

Больше всего человек устает от безделья. Мало того, от безделья часто появляется чувство настороженности, тревогн, что особенно опасно в напряженных снтуацнях.

В космнческом полете снтуацня достаточно напряженная. Космонавт — работает он, обедает нлн спит — все равно в полете н отключиться от этого не может. Тем более важно соблюдать режим труда и отдыха, нбо только четкнй рнтм жизнедеятельности способен обеспечить нормальное самочувствие и высокую работоспособиость космонавта. Поэтому космическая эргономика в отлнчне от земиой рассматрнвает не только связь человека с условиямн и орудиямн труда, ио и организацию свободного временн, поскольку отдых — часть программы полета.

Практнка показала, что в орбитальных полетах н организовать досуг, и выполннть его не столь уж сложно: всего два дня в неделю (н по два часа в каждый рабочий день), к тому же часть временн уходнт иа обязательные процедуры (осмотр станции, проверка оборудоваиия, физкультура, уборка, еда). Но наука опережает время, и ученые уже сейчас работают над проблемами дальннх полетов. Вот в ннх-то свободного времени будет гораздо больше, чем в орбитальных.

Как нспользовать свободное время? Не сомневаюсь, что любой чнтатель тут же предложит множество увлекательных н полезных дел: изучение смежных професснй и иностранных языков, художествеиное творчество, музыку, чтение, кннофнльмы, шахматы... Все так, да не совсем.

Подбор занятий в часы досуга, иесомиенно, должеи соответствовать вкусам каждого члена экнпажа. Однако занятия одного не должны мешать другнм, тем более раздражать их. Легче всего это достнгается, если у каждого есть своя каюта. Какнм бы коллективистом ни был человек, время от времени ему иадо побыть одному.

Но все-такн жизнь иа борту космнческого корабля проходит все больше иа людях. Что же можно предложить для совместиого отдыха? Конечно, нгры — шахматы, шашкн... Но! Человеку свойствеино во всякое дело прнвиосить элемент соревнования, соперничества, а это может вызвать у проигравшего негативные эмоцни... Так что лучше решать «хором» кроссворды, ребусы, шарады, а коли уж никак нельзя без шахмат, то можно заняться задачамн, этюдами, композицней...

Кстати, о композицни. По мнению учеиых, на корабле в дальнем полете должио быть все необходимое для лепкн, рнсования, моделнрования (может быть, даже вязання!), пнсьма. Склонностн к лнтературному н музыкальному сочнннтельству, подчас неожнданно для самнх себя, обнаруживалн испытуемые в иаземных экспериментах. Как знать, не случнтся лн такое и в дальнем полете?

Впрочем, космонавты скорее будут читать книги н слушать музыку, иежели сочинять их, поэтому на борту должна быть фоно- и бнблиотека. А что в инх включить? Разумеется, то, что предпочтают космонавты. Но с учетом мнення психолога. А он знает, что люди во время долгнх зимовок, дальних плаваннй предпочтают фантастнку, исторнко-бнографнческне н пснхологическне романы, юмор. Кроме того, они с удовольствием читают книгн о «робннзонах», о мужестве и стойкостн в борьбе с препятствиями.

Прнмечательно, что отношенне к музыке по ходу полета меияется, поэтому в фоиотеке, наряду со знакомымн произведениями, должны быть и неизвестные пронзведення разных жанров, обязательно классическая и камерная музыка.

Это, конечно, только часть рекомеидацнй, но и в них отчетлнво видио стремленне оградить космонавтов от излишних волнений. Их и без того в полете хватает. С этой точки зрения особого внимания заслуживает характер связи экнпажа с Землей. Казалось бы, о чем тут думать: чем чаще — тем лучше! В современных орбитальных полетах космонавты практически постоянно связаны с Землей, многое делается, чтобы они не чувствовали себя оторванными от дома. Мы знаем, сколько радости доставляют им «радиосвидання» с родными и блнзкими.

Само собой подразумевается, что так будет н в межпланетных полетах. Амернканскне специалнсты считают тесиые контакты с землей просто необходимымн для иормального самочувствия членов экипажей. По миению Дж. Эберхарда, напрнмер, родители должиы прнннмать участие даже в воспитании оставшнхся на Земле детей.

Никто не спорит, что встречи с родными н друзьями очень понравятся космоиавтам, скрасят однообразие полета. Но... целесообразио ли нх устраивать?

Для кратковременных полетов — да, несомненно. Ибо космоиавты знают, что через неделю-две они вериутся иа Землю. Ну, а для длительиых н особеино многолетних?

Французский врач Ален Бомбар, совершивший знаменитое одиночое плавание через Атлантнческнй океаи иа резиновой лодке, спустя полтора месяца после старта записал в своем дневннке: «Я сделал непростительную ошнбку, пересмотрев свои фотографии... Франция, Касабланка, Лас-Пальмас... Это испортило мие настроение».

Спелеолог Мншель Сифр, проведший два с лишннм месяца в пещере, писал: «Мне кажется, в одиночестве мыслн должиы быть заияты текущими делами, в основном работой нлн будущнми задачами, но никогда не должны возвращаться в прошлое, нбо это усугубляет чувство оторванностн от мира».

И наконец, свидетельство самих космонавтов. В уже цнтироваиином «Дневнике над облакамн» В. Севастьянова чнтаем: «Совершеино неожндаино сегодня Земля передала нам запнсанные иа магнитофон пнсьма родиых. Я с волнением слушал голоса Аленки, Наташн. Все их новости я несколько раз потом почтн дословно повторял про себя. Сидел и молчал. И грустно стало. Соскучнлся, захотелось домой, иа Землю. Петя (П. Климук.— *В. Т.*) тоже расстроился, когда услышал голоса Лнлн и Мншкн».

Вот какова «оборотная стороиа медалн»...

Канднндат медицинских наук С. И. Степанова, аналнзнруя этн факты в своей моиографнн «Актуальные проблемы космической биоритмологни», делает такой вывод: «Безусловно, нзбавнть космонавта от воспомнианий о Земле иельзя, сама мысль о такой возможиостн была бы абсурдиой. Человек берет с собой в космос свое прошлое, хранящееся в памятн. Лнтература, музыка несут с собой память о Земле. Любой предмет на корабле, и сам корабль, и люди, летящие на нем,— частицы Земли. Но специальио создавать обстановку, пробуждающую воспомнания о земном мире, тоску по дому, блнзким, Земле в длительном космнческом полете не следует. При органнзацнн жнзни на пути к другнм планетам нужно стремиться не к максимальному сохранению связи с Землей, ие к постоянному «насыщению» члеиов экнпажа земными впечатлениямн... а к созданию с первых же дней полета на корабле совершенно автономного мнра со своими традициями, заботами, праздниками, к созданию обстановки новизны, побуждающей космонавтов жнть впечатлениями настоящего н подготовкой к будущей работе». А что касается связи с Землей, то она не должна выходнть за рамки служебных иадобностей.

Но ведь как ни заполияй досуг, органнзму все равно не хватит нагрузки. С другой стороиы, когда космонавты достнгиут поверхности Марса нли орбиты Венеры, им будет не до отдыха. Но перегрузки, равно как н недогрузки, приведут к расстройству ритма сна — бодрствования, а значнт, н десинхронозу. Как быть?

С. И. Степанова выдвинула любопытиую гипотезу об информационно-энергетической стоимостн (ИЭС) суточного цикла. Коротко суть гипотезы в следующем: каждый человек тратит в суткн определенное н постоянное колнчество энергнн н перерабатывает столь же определенное и постоянное колнчество ннформацнн. Это, по-видимому, одна нз важнейшнх закономерностей работы организма, его ритмологнческой структуры, и поэтому прн отклоненни от нормы ИЭС в ту нлн другую сторону расстранвается рнтм сна — бодрствования.

Чтобы избежать этого во время дальнего перелета, следует удлинить сутки: увеличить период бодрствования — время притока информации и затраты энергии, но сохранить нормальную продолжительность сна. Нагрузка на организм, естественно, возрастет. Когда же придет пора интенсивной работы, надо укоротить сутки: уменьшить период бодрствования, сохранив опять-таки нормальную продолжительность сна. Это оградит организм от перегрузок.

Технически это сделать несложно — земные сутки и земные датчики времени заменит искусственная система, которую нетрудно настроить на любой суточный цикл.

Но, позвольте, слышу я голос читателя, причем тут техника, если в начале статьи утверждается, что человек не может приспособиться ни к укороченным, ни к удлиненным суткам?! Верно, если речь идет о значительных — на 4, 6, 12 и более часов — отклонениях от обычных суток. К небольшим же отклонениям, на час-два, человек приспособиться может.

Дело в том, что организм не очень строго придерживается 24-часового цикла. Специалисты даже называют этот цикл циркадианным, то есть околосуточным. И если полностью изолировать организм от внешних влияний, то каждый начинает жить по своему «расписанию»: у одного в сутках окажется 23 часа, у другого — 25 или 26... Иными словами, у каждого свой **геноритм**, то есть природный ритм, очищенный от влияния земной среды. На борту космического корабля, вдали от Земли, геноритмы членов экипажа подчиняются бортовой среде тем легче, чем ближе им будут искусственные сутки.

Нетрудно видеть, что тут открывается основа для биоритмологического отбора участников космических экспедиций: используя геноритмы, можно подбирать кандидатов, наиболее подходящих к режимам каждого конкретного полета.

Геноритмы — не единственная основа для такого отбора. Б. С. Алякринский предложил теорию отбора кандидатов в зависимости от степени слаженности их циркадианной системы ритмов, или, как говорят специалисты, по уровню ее константности. Речь идет о том, что у одних людей все суточные ритмы очень хорошо «пригнаны» друг к другу, и фазы этих ритмов изо дня в день занимают практически постоянное — константное — место на шкале времени (то есть, скажем, частота сердечных сокращений достигает максимума в одно и то же время дня, и минимума — в одно и то же время ночи). В этом случае константность системы высокая. У других слаженность ритмов хуже, их фазы «бегают» по шкале времени — константность системы низкая.

И оказалось, что лица с высокой константностью лучше приспосабливаются к изменению режимов, легче переносят десинхроноз. А с низкой — перестраиваются медленнее, десинхроноз у них длится дольше. Первые — лучшие кандидаты на полеты с перестройкой суточного ритма. Зато вторые могут оказаться наиболее пригодными к длительным полетам с сохранением привычного распорядка.

Итак, главная забота биоритмологов — уберечь космонавтов от десинхроноза в космических полетах. Важнейшее значение они придают точному соблюдению того режима, который установлен на данный полет или на данный этап полета. Это и понятно: пусть режим необычен, но чем точнее его выполняешь, тем скорее к нему привыкнешь — войдешь в новый ритм.

После небывалого по длительности полета В. Коваленка и А. Иванченкова академик АН СССР О. Г. Газенко говорил о том, что с течением времени работоспособность экипажа не только сохранилась, но даже несколько повысилась по сравнению с начальным периодом полета.

По его мнению, этому способствовало пунктуальное выполнение космонавтами режима работы и отдыха... ●



В 10^{10} раз быстрее...

Исследователи из лаборатории высоких и сверхвысоких давлений Института органической химии АН СССР под руководством доктора химических наук В. М. Жульнова выяснили, что высокое давление одновременно с механическим воздействием помогает ускорить некоторые химические реакции в 10^{10} раз.

Для проведения эксперимента некоторые химические вещества охлаждали до минус 150 градусов Цельсия и одновременно воздействовали на них давлением в 50 тысяч атмосфер. Мало того, сдавленный прессом образец поворачивали вокруг собственной оси. Тогда начиналась реакция, которая и проходила в 10^{10} раз быстрее, чем обычно. Ученые предполагают, что энергия сдвига деформирует молекулу и рождает огромное количество свободных связей.

Подобными процессами заинтересовались и геологи. Вероятно, давление сдвига пластов земной коры на минералы могло способствовать возникновению некоторых месторождений.

Дуга — спираль

Электрическую дугу можно свернуть в спираль — к такому заключению пришли специалисты из Института высоких температур АН СССР.

Электрическая дуга длиной около восьмидесяти см свертывается под действием магнитного поля определенной напряженности. Магнитное поле держит плазму сколь угодно долго в спиральном состоянии. Если затем убрать магнитное поле, то дуга по каким-то еще не совсем понятным причинам не желает выпрямиться и остается спиралью. Исследователи предполагают, что дуга сама инициирует магнитное поле, удерживающее ее в таком состоянии.

Спиральная дуга может найти практическое применение, например, как нагревательный прибор: внутри дуговой спирали создается температура до 30 тысяч градусов Цельсия...

Парник парнику рознь

Огромный снежный ком с разросшимися снежными шапками полюсов; парник, в котором синтезировались первые молекулы органических веществ; то снова обрастающий снегом и льдом искрящийся шар, с которого вдруг сдернули парниковую пленку. Такой представляют себе нашу планету исследователи из Института космических исследований доктора физико-математических наук Л. М. Мухин и В. И. Мороз. Недавно этими специалистами разработана оригинальная гипотеза, по которой Земля около четырех миллиардов лет назад напоминала то гигантский холодильник, то парник. Эта гипотеза с успехом объясняет некоторые явления в атмосфере и гидросфере других планет.

Четыре с половиной миллиарда лет назад на Земле холод царствовал повсюду, а шапки полюсов напоминали колоссальные небоскребы, воздвигнутые из чистейшего искрящегося льда и снега. Да иначе и быть не могло, и с этим предположением сегодня согласны почти все специалисты. Ведь Солнце тогда было почти в два раза холоднее, чем сегодня. И однако именно в эту пору на планете зародилась жизнь. (Во всяком случае, наиболее древним молекулам органических веществ около трех с половиной миллиардов лет.) И молекулы эти едва ли рождались при очень низких температурах.

И, однако, синтезировались. Чудо их появления может объяснить обычный парник, тот самый, который так легко построить из пластиковой пленки. Для Земли его с успехом заменил тонкий слой аммиака. Недавно с таким предположением выступили американские исследователи. Но аммиак едва ли хороший материал для прочной парниковой пленки, да и в те далекие времена он не мог образоваться в столь больших количествах. Иначе бы в геологических породах той эпохи встречались бы в изобилии соли аммония.

А что если роль полиэтиленовой пленки взял на себя обычный углекислый газ, которого в отличие от аммиака на Земле в это время было вполне достаточно? С такой гипотезой и выступили Л. М. Мухин и В. И. Мороз.

Вода в ту далекую пору замерзала, превращая планету в снежный искрящийся ком, а углекислый газ поднимался, образуя первозданную атмосферу. В определенный момент углекислота накапливалась в ней в нужных количествах (на это ушло около 500 миллионов лет), строительство парника завершалось, и солнечное тепло все больше и больше задерживалось на планете. Лед таял, маленькие ручейки собрались в реки, а они дружно стекались в первобытный океан.

Казалось бы, все хорошо, и в парнике, в который постепенно превращалась планета, может накопиться тепло, и из атомов синтезируются первые органические молекулы... Но постепенно углекислоты в атмосфере становилось все больше и больше. И в один прекрасный момент давление пленки на поверхность планеты стало столь велико, что углекислый газ растворялся в воде. За 10^6 лет почти вся парниковая пленка «вмораживалась» в воду, и Земля снова превращалась в холодильник, но лишь до той поры, пока его снова не покрывала парниковая пленка.

Примерно так же рождался парник на Марсе и Венере. По данным «Викингов», около 100 миллионов лет назад на Марсе была вода, об этом свидетельствуют русла пересохших рек. Затем углекислый газ по каким-то причинам был связан водой. Пленка парника исчезла, и на планете воцарился арктический холод. И так как углекислоты Марсу, по-видимому, не хватает, то строительных материалов для возведения парника стало недоставать, и Марс остался вечно холодной планетой.

На Венере же ситуация оказалась несколько иной. Ей в отличие от Земли и Марса, наоборот, не хватало воды, чтобы связать углекислоту. Поэтому парник все более и более укреплял свои позиции. Венера избежала скачков климата, и температура на ней осталась постоянной — около 600 градусов Кельвина...

М. Баринов

Система Океан

Математическое моделирование процессов и явлений окружающего нас мира в период научно-технической революции закономерно пришло на смену поискам эмпирических связей между явлениями, распознаванию и разгадыванию отдельных закономерностей.

И в то же время в этом воплотилась древняя мечта людей не только познавать мир, но и провидеть будущее, путешествовать по давно минувшим эпохам. Математические уравнения позволили не только связать явления между собой, но и проследить их динамику, понять их развитие.

Недавно директор Института океанологии имени П. П. Ширшова, член-корреспондент АН СССР Андрей Сергеевич Монин заметил, что среди потока, обвала, взрыва новостей, сенсаций, открытий, которыми дарит нас в последние десятилетия океан, главной новостью, пожалуй, следует назвать новый курс, на который ложится корабль океанологии. Курс на создание больших моделей океана.

На смену привычному образу — «планета Океан» идет новое понятие — «система Океан».

А хватит ли наших знаний об океане для ненасытных потребностей создания больших моделей? Не правда ли, необычная постановка вопроса сегодня, когда океанология занимает одно из первых мест среди наук по числу и значению открытий? Но такую постановку вопроса диктуют новые задачи.

Характерны в этом отношении беседы со специалистами. Вместо того, чтобы быстро перечислить наиболее эффективные новости последнего периода, ученые задумываются, стараются взглянуть на свою науку в целом, стремятся определить ее уровень в свете новых критериев.

Не мода, а реальная возможность

— Сейчас очень модно говорить о системном подходе. В науке, в технике, в организации, администрации...— это сказал Александр Петрович Лисицын, морской геолог.— Раньше говорили, например: закономерности осадкообразования, а теперь — модель осадкообразования!

— А разница есть? — я задаю вопрос почти риторический, потому что знаю: член-корреспондент АН СССР А. П. Лисицын и его коллеги работают над созданием геологической модели океана.

— А откуда берутся осадки в океане? — отвечает он вопросом на вопрос.

Это я знаю! Читал. И потому смело отвечаю:

— Подавляющая масса осадков на дне океана образуется за счет «твердого стока» — выноса частиц пород реками.

— Мой собеседник усмехается:

— Не совсем так. Как и во всех главных наших представлениях об океане, за последние пятнадцать — двадцать лет здесь тоже произошли большие перемены. Реки действительно выносят в океан огромное количество твердого материала. Но эти частицы, оказывается, остаются в дельтах рек, создавая колоссальные «осадочные тела».

За минувшие годы советские океанологи сумели создать приборы, провести многолетнюю проверку и установить, что добрую половину осадков в открытом океане обеспечивает... ветер! Это он, Эол древних греков (отсюда термин: эоловые поступления), переносит «по кусочкам сушу» на тысячи и тысячи километров. Пропуская многие драматические эпизоды, связанные с разрешением кардинальных проблем морской геологии, обращаюсь к «хэппи энду». В самые последние годы, кажется, концы стали сходиться с концами. Стали вырисовываться контуры грандиозной картины величественных, строго логичных, замкнутых в едином цикле движений литосферы. И в этот единый цикл оказались полностью включенными все участки земной коры: как на суше, так и под океанами.

— Как же выглядит эта картина сегодня?

— Начнем опять-таки с осадков. Итак, происходит вымывание и выдувание твердых частиц суши. Эти терригенные осадки (от латинского «terra» — земля) поступают в океан и, смешиваясь с биогенными остатками — остатками жизни, населяющей водные глубины, образуют донный покров. Но падают они не на неподвижное дно, а как бы на конвейер, движущийся от мест выхода базальтов — от срединных хребтов, в сторону материков. Таким образом, дно «изготавливается» буквально на наших глазах: «подстилка» выходит из глубины планеты и по мере движения одевается осадочными породами. Приближаясь к материковой глыбе, донная плита толкает ее, но, во-первых, материк не столь мобилен, а во-вторых, ведь его с другой стороны толкает «конвейер» другого океана. Есть и третья могучая сила, влияющая на материки — сила инерции, возникающая от вращения планеты. Дну океана «некогда», оно «подныривает» под материк. А поднырнув, приподнимает его, компенсируя, таким образом, то, что снесли с суши ветер и реки. А материк в результате этих сложных усилий совершает извилистый путь по поверхности Земли. Кстати, слово «дрейф» очень соответствует такому виду движения.

Теперь вы понимаете, почему мы, геологи, можем утверждать, что для нас системный подход, создание модели глобальной тектоники не мода, а реальная возможность, даже более того — необходимость?

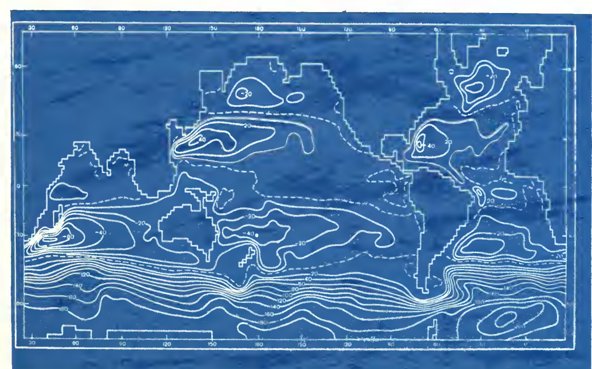
— Признаться, еще не очень...

— Хорошо, еще пример. Что требуется, чтобы создать хорошую модель? Достаточное количество информации, переведенной на математический язык, и хорошая машина. Все это мы имеем. Но, кроме того, у нас есть еще то, чего пока не имеют коллеги в других областях океанологии,— полное замкнутое кольцо планетарных движений литосферы.

— Когда же модель заработает?

— Уже работает. С помощью модели мы быстрее и полнее, глубже познаем разнообразные процессы тектоники дна океана, пытаемся прогнозировать образование рудоносных пород, точнее определяем связи и взаимовлияния тектонических и энергетических процессов в океане. И с каждым годом наша модель, получающая все новую и новую

«Система Океан» выглядит пока непривычно. Для того чтобы создать математическую модель океана, нужно реальный океан предельно упростить. Вот и появляются «прямоугольные океаны»...





фактическую информацию, становится все «умнее» и «эрудированнее».

Химический комбинат океана

Огромная «колба» Мирового океана! Почти все элементы периодической таблицы... Миллионолетнее воздействие могучих космических сил: световой и тепловой энергии Солнца, гравитационной энергии межпланетного притяжения. Плюс собственные силы планеты: геотермическое тепло, волны и ветры на поверхности океана, течения и противотечения. Беспрерывная работа 35 миллиардов тонн живого населения океана — дышащего, пожирающего, усваивающего, рождающегося, погибающего, разлагающегося.

Нет, это не колба, это грандиозный химический и биохимический комбинат, в котором вершатся одновременно миллиарды реакций! Реакций взаимосвязанных, взаимоисключающих, длящихся и доли секунд и века. Где взять столько чисел, формул, чтобы описать эту вселенную?! Хватит ли всех ЭВМ планеты, чтобы предпринять попытку создания химической модели океана? А главное, совершенно ясно, что всей массы наших знаний ничтожно мало для того, чтобы описать математическим языком химическую жизнь океана во всех необходимых подробностях и деталях, прежде чем завести эту информацию в машину.

Все эти сомнения я высказал заведующему отделом химии Института океанологии Академии наук СССР профессору Эсперу Александровичу Остроумову.

— Океан, с точки зрения химика, далеко не хаотичен,— сказал мой собеседник.— Да, в нем действительно все так или иначе взаимосвязано. Однако, приняв разумный допуск обобщенности, упрощения, мы легко можем выделить основные, главные события и закономерности.

Прежде всего скажем о великом круговороте элементов в системе «океан — суша — океан». Главные поступления элементов в океан идут за счет речного стока и ветровой эрозии горных пород суши. А горные породы сложились в результате осадкообразования в древнем океане, покрывавшем нынешнюю сушу. Океан в сущности являет собой транзитную зону, в которой все идет вниз, на дно, к успокоению, к стабилизации. И если придонный ил весьма активен в химическом отношении, то конкреции, лежащие ниже ила, это уже «успокоившийся» продукт химических превращений. Он лежит там и ждет своего времени. Той эпохи, когда волей Плутона и Нептуна дно нынешнего океана окажется сушей.

— Что же эта картина дает для создания химической модели?

— Очень много! Для того чтобы понять общие закономерности этого великого круговорота, людям потребовались века наблюдений, исследований, экспериментов. А получив такую схему, уже не так трудно стало вывести ее математические формулы.

— Но ведь этого мало. Надо знать, какие химические реакции протекают в круговороте элементов. А их такое грандиозное число!

— И здесь тоже мы можем выделить главные реакции, систематизировать процессы.

Дело в том, что основополагающими диктаторами в химической жизни океана являются кислород и сера. Два этих исключительно активных элемента дают кислотные и основные соединения, четко разделив сферы влияния. Причем партнеры этих элементов делятся на «серолюбцев» и «кислородолюбцев». Правда, есть и такие, которые служат «и нашим и вашим», например железо. Образно говоря, в океане существуют две главные химические державы. «Государство серы» — это прибрежные районы Мирового океана и глубокие слои придонного ила. «Кислородная страна» — центральные части океанов и тонкий верхний слой придонного ила.

— Видимо, жизнь этих держав может быть смоделирована?

— Именно так. От начала до конца. Наш отдел уже разработал модели главных химических превращений серы и кислорода. Есть и первые практические результаты — мы раскрыли тайну возникновения конкреций, этих странных образований на дне океана, столько лет волновавших исследователей.

Иными словами можно сказать, что для создания большой химической модели океана мы располагаем двумя основными блоками, которые в то же время и сами по себе представляют неоспоримую научную и практическую ценность.

— А как бы вы суммировали главные цели и задачи создания химической модели океана?

— Прежде всего модель значительно ускорит процесс познания химии моря, позволит нам переходить к объяснению более тонких сложных систем, которые мы сейчас «выносим за скобки». Вот, например, я сказал о круговороте элементов и его генеральном направлении суша — океан — суша. Но ведь мы знаем и об обратном направлении. С поверхности океана испаряется вода, вместе с ней ежегодно в атмосферу поступает огромное количество химических элементов и соединений. Ветры уносят эти испарения на сушу, где они выпадают вместе с дождями и снегом. Об этом мы еще мало знаем.

Вспомним о том, что в великом круговороте элементов участвуют и живые обитатели океана. Сколько важнейших для практических нужд людей закономерностей в распределении необходимых для обитателей океана видов питательных веществ раскроет перед нами большая химическая модель!

А дальше людям предстоит решение проблем, которых мы пока просто не касаемся. Известно, что многие морские организмы способны создавать в своей крови концентрации меди, ванадия, кобальта, йода, железа, олова, свинца и других элементов, в тысячи раз превышающие концентрацию их в окружающей среде. Многие наши «сухопутные» полезные ископаемые такого океанского биологического происхождения.

Словом, как это нередко бывало, новая ступень познания раскрывает перспективы, которые представлялись до того фантазиями.

Из чего сделан океан?

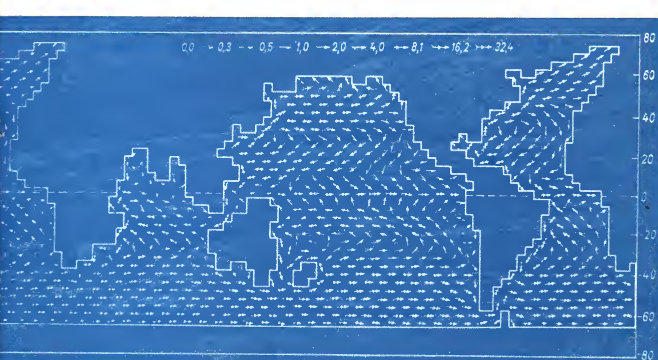
На обложке книги профессора А. С. Саркисяна изображена карта Мирового океана. Только окраска воды не синяя, как на обычных картах, а прозрачно-темно-зеленая — натуральный цвет моря.

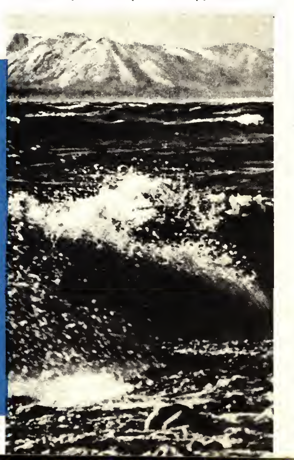
Светлые контуры материков, темные пятна океанских впадин, призрачные ленты течений. Их много: Гольфстрим, Ойясио, Куросио, Экваториальное течение, Перуанское, Бенгальское, Нордкапское, Циркумполярное...

Если долго-долго смотреть на такую карту, начинает казаться, что глаз улавливает беспрерывное сложное движение и этих великих рек, и их подводных двойников-противотечений. А между ними на бескрайних водных просторах движутся гигантские кольцевые течения — ринги. И так весь океан, каждая его частица — в движении.

О чем мы говорим? О большой действующей модели термогидродинамической жизни океана. Что же движет воду, рождает, питает, стимулирует течения? Если миновать все «промежуточные инстанции», придем к главной — к Солнцу. Иногда океан называют гигантской тепловой машиной, приводимой в движение энергией Солнца.

Подобную модель вполне возможно перевести на язык математики, и машина рассчитает любое состояние Мирового океана в любой момент времени, в любой географической точке. Такие модели планетарных масштабов созданы и у нас в стране и за рубежом.





Однако так же, как и мелкомасштабные карты, они могут ответить лишь на самые общие вопросы. А для науки, для практики, для повседневного общения человека с океаном требуются модели более крупных масштабов. Действительно, ведь даже самые малые отклонения струй Экваториального течения, приводящие к повышению температуры воды у берегов Перу и Эквадора на 3—5 градусов, приносят ощутимые бедствия этим странам. Речь не об ураганах или иных катаклизмах. Меняется температура прибрежных вод, меняются пути рыбы, нарушается привычный ход рыбной ловли — традиционного промысла населения, перестают гнездиться морские птицы и т. д. Прогноз подобных обычных для любого течения «поступков» необходим. Но только для этого нужны модели гораздо более «крупномасштабные».

Артем Саркисович Саркисян, один из крупнейших современных теоретиков движения океанских вод, так сформулировал задачу:

— Конечная на данном этапе цель — создание общей термогидродинамической модели океана. Такая модель должна позволить нам описывать динамические процессы в океане, начиная с системы течений планетарных масштабов и кончая капиллярными волнами на поверхности воды, мелкомасштабной турбулентностью и недавно открытой так называемой «микроструктурой» толщи океана.

А потом мы говорили о нынешнем состоянии «строительства» этой модели. Принцип общий — как и у химиков, здесь тоже создаются отдельные блоки: модели наиболее важных явлений термогидродинамической жизни океана. Как раз этому и посвящена последняя монография моего собеседника.

Если солнце является «первоисточником», то какие силы непосредственно определяют судьбу стационарных и сезонных течений? Какова, так сказать, иерархия этих сил? Их взаимодействие, взаимовлияние? Эти вопросы более или менее выяснены. Однако разные ученые устанавливают различные порядки главенства этих сил, и поэтому существуют различные диагностические и прогностические расчеты, с помощью которых моделируются течения поверхностные, подводные, различные вихри и другие формы движений воды в океане.

Если человек, далекий от математики, читает книгу Саркисяна, то некоторые ее абзацы воспринимает необычно.

Антарктида и Австралия, например, названы островами, а Новая Зеландия и Мадагаскар «островами меньшего масштаба». Причем эти районы океана иной раз просто рекомендуется принимать за мелководье «из-за сильной перегрузки памяти ЭВМ».

Или:

«В диагностических расчетах для Атлантического океана минимальная глубина отвесных стен, принятая авторами, колеблется в недопустимо широких пределах — от 100 до 3600 метров».

Неужели существуют такие огромные отвесные стены, уходящие на глубину в три с половиной километра?! Где это, в каком океане?

И в конце концов я услышал от моего собеседника и вовсе невероятное сочетание слов: «прямоугольный океан»! Такое, пожалуй, и в научной фантастике не встретишь!

Однако и «мелководье» вместо «малых островов» вроде Новой Зеландии или Мадагаскара, и отвесные подводные стены, и тот самый «прямоугольный океан» и многие другие чудеса — необходимые понятия в работе по созданию моделей океана.

Просто для того, чтобы создать математические уравнения, лежащие в основе модели, надо реальный океан предельно «упростить». Сгладить берега — лучше всего сделать их отвесными до самого дна океана, убрать «лишние» острова, а береговую линию сделать геометрически ровной.

Поисками такой золотой середины, наилучших, оптимальных уравнений, которые были бы не слишком далеки от реальности, но в то же время приемлемы для технических возможностей ЭВМ, и заняты теоретики термогидродинамики океана.

Это работа сложная, кропотливая и невероятно многокомпонентная. Не случайно мы встречаем в книге такие понятия, как, например, «проблемы построения модели климата океана и долгосрочного прогноза крупномасштабных течений». Понятно, что здесь речь идет не о климате прибрежных стран, а о закономерностях, наблюдаемых в движении воды и переносе энергии в океане.

В конце своей монографии А. С. Саркисян с объективностью истинного ученого пишет: «Работы, обсужденные в первой и второй частях, ясно показали успехи и возможности численных методов изучения крупномасштабных движений в океане, однако механизм этой циркуляции еще не вполне ясен. Во всяком случае, среди ведущих специалистов нет единого мнения по этому вопросу». И дальше автор поступает не совсем обычно: он рассылает коллегам — самым крупным ученым-океанологам своеобразную анкету, в которой сформулирован этот главный вопрос: отчего же это все движется в океане?

В книге приводятся ответы наших, западноевропейских, японских, американских ученых. И во всех ответах, таких разных, порой взаимоисключающих, звучит общая нота: ученые страстно стремятся найти главные ответы на главные вопросы к океану.

ЛО ИОАН предостерегает

В ЛО ИОАН — Ленинградском филиале Института океанологии — много молодых людей, молодых оригинальных идей и еще очень много математики.

А занимаются здесь невероятно трудным делом: созданием математической модели взаимодействия системы «океан — атмосфера».

— Когда же будет создана ваша модель? — задал я вопрос доктору физико-математических наук профессору С. С. Зилитинкевичу. И получил неожиданный ответ:

— Глобальная модель совместной циркуляции атмосферы и океана уже создана группой наших молодых ученых под руководством кандидата физико-математических наук Д. В. Чаликова.

— Но ведь это же конечная цель работы вашего коллектива?!

— Нет. Тут недоразумение. Дело в том, что конечного результата... быть вообще не может.

Однако все выяснилось. Модель может быть первоначально приближенной, отвечающей на самые общие, принципиальные вопросы. Такая и создана. А со временем, по мере совершенствования теории, совершенствуется и модель. По мере оснащения более мощной вычислительной техникой можно задавать модели все более сложные вопросы.

— Мы разрабатываем модели важных явлений в системе взаимодействия океана и атмосферы,— сказал мой собеседник.— Эти модели, или блоки, являясь составными частями будущей большой модели, в то же время служат решению важных научных и практических вопросов.

— А какие блоки уже созданы и какие результаты получают от них наука и практика?

— Прежде всего надо назвать ряд моделей, выполненных под руководством доктора физико-математических наук Б. А. Кагана. Благодаря этим моделям впервые были обнаружены мощные противотечения под течениями Южного полушария.

Другая работа позволила рассчитать циркуляцию океана в эпоху максимального оледенения 18 000 лет назад. Создана также модель баланса кислорода в Мировом океане, что крайне важно в экологическом отношении. Подготовлены расчеты распространения различных примесей от точечного источника (ядерный взрыв, промышленный сброс, катастрофа нефтетанкера и т. д.). Создаются модели среднемасштабной циркуляции для выявления причин возникновения и развития вихрей. Эти вихри размерами около 200 километров открыты недавно советскими учеными.

Как видите, и эти, и другие наши блоки-модели используются уже сейчас и будут использованы в будущем, важны и для науки и для практики.

— А та, большая простая модель, с которой вы начали разговор,— только схема, скелет будущей?

— Вовсе нет. С помощью нашей глобальной модели, сравнивая результаты с результатами работы коллег в США и других странах, мы работаем над проблемой долгосрочного прогноза климата планеты и его изменений под воздействием деятельности человека.

— И каковы же ваши прогнозы?

— Работа над проблемой прогноза и непосредственное прогнозирование — понятия разные. Однако если объединить наши данные с данными зарубежных коллег, картина получается следующая.

Последняя четверть XX века является критической с точки зрения антропогенных воздействий на окружающую среду. Локальные и региональные изменения климата стали уже повседневной действительностью. Сейчас мы стоим на пороге глобальных климатических изменений.

Говоря о глобальных механизмах, следует назвать, во-первых, повышение концентрации углекислого газа в атмосфере, которое возникает вследствие сжигания топлива и усиливает парниковый эффект. Это может повлечь катастрофически быстрое потепление климата. По некоторым предварительным расчетам, при существующих темпах накопления углекислоты к концу века ожидается климатический режим «эпохи викингов» (VIII—XI века), когда в Арктике было совсем мало многолетних льдов, а исландские колонисты имели основание назвать Гренландию ее теперешним наименованием, означающим «Зеленая страна». В течение же первой четверти XXI века может произойти переход к режиму мезозойской эры (67—230 миллионов лет назад), характеризующемуся положительными полярными температурами, растоплением полярных льдов и повышением вследствие этого уровня Мирового океана.

Анализ следует продолжить и рассмотреть последствия загрязнения атмосферы газовыми следами сверхзвуковых самолетов и некоторыми другими продуктами деятельности человека, учесть региональные и локальные изменения климата. Все это нужно для того, чтобы правильно реагировать на все отрицательные явления в антропогенном воздействии на окружающую среду.

Общество должно понять и как можно быстрее сделать практические выводы о необходимости использования математических моделей в повседневной хозяйственной практике.

Продолжение следует

— На этот раз мы оставили без подробного рассмотрения работы над созданием таких важнейших систем, как биологическая, акустическая, оптическая и другие основополагающие модели океана,— сказал мне на прощание Андрей Сергеевич Монин.— Построение моделей океана является невероятно трудной задачей вследствие громадной сложности объекта исследований и относительно малого количества наблюдений, которые мы можем вести в океане.

Однако благодаря быстрому расширению фронта океанологических работ в нашей стране и в других развитых странах, с которыми мы активно сотрудничаем, можно ожидать в ближайшие 10—15 лет существенного продвижения во всех направлениях.

— Значит, продолжение следует?

— Именно продолжение,— подчеркнул мой собеседник,— потому что работа над моделями океана не ломает, не меняет ни принципов, ни основных направлений научных поисков в океане. ●

Вести из Чехословакии

Рисунок Ю. Батанина

Какого вам налить линолеума?

Самое трудное в настилке линолеума — это то, что его нужно распрямить, раскроить, склеить и так далее. Чехословацкие химики разработали полимерный сплав «патикс», который при нанесении на бетон или деревянную основу образует монолитный слой с хорошими физико-химическими и механическими свойствами. Он не боится горячей воды, масла, легко окрашивается и затвердевает всего за 15 минут.

Поставь двигатель и работай!

Чехословацкое предприятие «Агрострой» выпустило комплект малогабаритных машин — сеялка, косилка, культиватор, плуг, дождевальная машина. Каждая из них имеет два колеса, редуктор и устройство для ручного управления. Не хватает только двигателя, но для него оставлено место с фланцем для укрепления. Весь комплекс машин (поскольку они нужны в разное время) обслуживает один двигатель мощностью 5,2 лошадиной силы. Монтаж агрегатов можно провести за несколько минут. Авторы изобретения надеются, что комплект найдет широкое применение в парках, садах и на стадионах.

Пробег — 200 тысяч километров

В Чехословакии разработана новая технология для производства покрышек к грузовикам с гарантированным пробегом 200 тысяч километров. Новые покрышки были удостоены золотой медали на последней ярмарке в Брно. Секрет столь длительной службы покрышек состоит в особом распределении стального корда по всей поверхности покрышки.

«Такси» для горячих деталей

На заводах нередко приходится перевозить горячие заготовки из одного цеха в другой. При этом необходимо, чтобы транспортировка проходила быстро, без охлаждения детали. Специальный самоходный кран ПДО-22 грузоподъемностью 22 тонны и со скоростью до 40 километров в час, выпущенный недавно в Чехословакии, переносит рельсы, плиты и прочие заготовки с температурой 700—800 градусов на подставке, которая закрывается термоизоляционным кожухом. Эксплуатация крана показала, что он в 60 раз экономичнее железнодорожных платформ, на которых перевозили раньше горячие заготовки.

Это — телебашня

Оригинальная телевизионная башня построена в столице Словакии городе Братиславе. Отказавшись от традиционной колонны-шпиля, архитекторы предложили ромбовидную форму. Это стало возможным благодаря тому, что башня построена на высоком холме и особой высоты для нее, естественно, не понадобилось. А во всем остальном традиции сохранены — есть здесь и обзорные площадки, и высотный ресторан.



Путь пива — девять километров

Популярность чешского пива во всем мире объясняется высоким качеством сырья и многолетним опытом пивоваров. Пиво варится обычно около 11 часов, но для созревания его необходимы специальные климатические условия и длительное пребывание в бочках. У пивоваренного завода в городе Пльзене есть специальные подвалы длиной девять километров. В сущности это своеобразные пещеры, выкопанные в песчанике и соответственно оборудованные. Бочки с пивом, поступившие в пещеру, ежедневно немного сдвигаются и в конце концов выходят из пещеры с другой стороны. Расстояние девять километров они преодолевают за 100 дней — как раз это время и необходимо для созревания пива. Затем оно поступает к покупателям.

Активная сода

Про такое химическое вещество мало кто слышал. И неудивительно: оно только недавно было получено в Праге учеными Института физической химии и электрохимии и сразу же запатентовано во всех технически развитых странах.

Известно, что в выхлопных газах автомобилей много вредных веществ и едва ли не самое вредное из них — двуокись серы. Именно для того, чтобы обезвредить ее, и понадобилась активная сода АКСО. Она чрезвычайно быстро и почти полностью поглощает двуокись серы. По сравнению с применяемыми сейчас фильтрами, АКСО поглощает двуокись серы в десять раз быстрее и именно при температурах от 120 до 160 градусов Цельсия. Такова обычно температура выхлопных газов. АКСО будет также применяться в бумажном и целлюлозном производстве.

Обучение ведет «Студент»

В Чехословакии сконструирован новый тип магнитофона — специально для занятий иностранным языком. Этот аппарат, получивший название «Студент», одновременно воспроизводит и записывает на одну и ту же пленку.

Положим, на пленке — запись урока. Студент повторяет за диктором фразы, и магнитофон фиксирует это. Затем можно прослушать пленку с записью снова, чтобы выявить ошибки, которые допустил обучающийся. А в дальнейшем и «стереть» голос ученика, причем голос диктора останется на пленке. Магнитофон «Студент» отличается повышенным качеством звучания.

Новое достоинство тефлона

Тефлон пользуется славой одного из самых ценных материалов среди полимеров: он прочен, превосходный диэлектрик, хорошо противостоит кислотам. Но есть у него и один важный недостаток — плохо склеивается с другими материалами. Чехословацкие ученые разработали и запатентовали метод получения клеящегося слоя на тефлонной поверхности. Для этого на полимер воздействуют литиевой или калиевой амальгамой. Получающийся в результате коррозии слой позволяет тефлону склеиваться с другими материалами.

Транспортер не нужен

Когда самосвал подвозит сыпучий груз к железнодорожной станции, он обычно разгружается прямо на землю. Лишь после этого с помощью, скажем, ленточного транспортера груз может быть доставлен в вагоны. Эта промежуточная операция станет излишней, если использовать выпущенный в Чехословакии самосвал «Татра-148БС1». Двойная система гидравлических рычагов поднимает кузов объемом шесть кубических метров на высоту, вполне достаточную, чтобы высыпать груз в самый высокий вагон.

Лифты и прогресс

До сих пор прогресс как-то обходил лифты. Во всяком случае, если они и претерпели изменения с конца прошлого столетия, то незначительные. Недавно в Праге испытывался новый тип лифта, который поднимается и спускается с помощью не тросов, а пневматической системы. Лифт состоит из кабины, воздушного компрессора и системы труб, которые вытягиваются одна из другой, словно телескопическая антенна транзисторного радиоприемника. При спуске никакой энергии не нужно — опускающаяся кабина выжимает воздух из системы труб. Лифт бесшумен, надежен и экономичен.

Землетрясение в Алайской долине. Опыт предвидения

ИНТЕРВЬЮ НОМЕРА

В конце октября 1978 года в центральной прессе появилось сообщение ТАСС о выдвинутой учеными Института физики Земли имени О. Ю. Шмидта АН СССР гипотезе миграции очагов сильных землетрясений в Средней Азии. В частности, говорилось о возможности сильного землетрясения в Алайской долине, более ста лет хранившей сейсмическое спокойствие. А вскоре газеты принесли сообщение, что в ночь с 1 на 2 ноября в Алайской долине произошло землетрясение интенсивностью 8—9 баллов.

Мы связались с доктором геолого-минералогических наук А. А. НИКОНОВЫМ. Телефонный разговор был коротким.

— Завтра вылетаем в Киргизию обследовать районы, пострадавшие от землетрясения.

— Скажите, Андрей Алексеевич, таково правило — после каждого землетрясения специалисты-сейсмологи вылетают на место происшествия?

— Безусловно, все сильные землетрясения исследуются учеными самым пристальным образом.

— Очевидно, это землетрясение заслуживает особого внимания, поскольку согласуется с недавно выдвинутой гипотезой миграции очагов сильных землетрясений?

— Это действительно так. Вы можете узнать о гипотезе в Институте физики Земли, а по приезде я расскажу о том, что мы увидели в эпицентральной области.

В Институте физики Земли мы узнали следующее. В 1975 году А. А. Никоновым была выдвинута прогностическая гипотеза, позволяющая представить развитие сейсмической обстановки в районе Средней Азии на ближайшие десятилетия. Понятно поэтому, с каким нетерпением ждали мы возвращения Андрея Алексеевича из поездки в Киргизию. И вот он в редакции, и мы продолжаем беседу, начавшуюся по телефону.

— В задачу нашей группы, которая выехала к месту событий в начале ноября, входило изучение интенсивности землетрясения и его последствий. Ученые из Института сейсмологии АН Киргизской ССР и Института физики Земли АН СССР провели обследование наиболее пострадавших районов, старались выявить особенности проявления этого землетрясения.

Прежде всего оказалось, что эпицентр землетрясения, по счастью, располагался глубоко в горах, в осевой части Заалайского хребта, в необжитой местности, посещаемой только в летний период альпинистами и иногда пастухами. Там сила толчка достигала (вряд ли превышала) 8 баллов. Основные близкие населенные пункты в Алайской долине попали в зону шестибалльных сотрясений. Поэтому, как и сообщалось в газетах, никаких серьезных разрушений не произошло. Жертвами землетрясения стали... две коровы и, вероятно, дикие горные козлы. И это несмотря на то, что землетрясение разразилось ночью, когда все жители находились в домах. Конечно, люди были напуганы. Дело в том, что в этой местности сильных землетрясений на памяти жителей не было. Мы беседовали с семидесяти- и даже девяностолетними старожилами, которые не только сами не переживали столь сильных землетрясений, но и не слышали о них от родителей.

Первый самый сильный толчок в ночь с первого на второе ноября, естественно, вызвал у спящих, ничего не ожидавших людей панику, заставил почти всех выскочить из домов в темноту морозной ночи. Значительная часть населения Алайской долины провела эту ночь под открытым небом, у костров, ощущая и последующие толчки. Дома сотрясались, раскачивались, скрипели, но целиком разрушились только некоторые чабанские домики и хозяйственные постройки в предгорьях. Многие постройки, хотя и остались стоять, все же дали трещины. Начавшиеся сразу после землетрясения проливные дожди со снегом обрушили на напуганных, переселившихся в палатки и юрты жителей новые испытания. Следом за дождями грянул 25-градусный мороз, начались метели. В этих условиях и от пострадавших, и от пришедших им на помощь людей потребовалось истинное мужество и стойкость. Мы видели, как шла помощь пострадавшим. По дорогам непрерывным потоком шли машины с разборными щитовыми домиками, юртами, войлоком, теплыми вещами, горючим, продуктами, медикаментами. По счастью, сильные толчки через несколько дней прекратились, и когда мы уезжали из эпицентральной зоны 20 ноября, жизнь входила в нормальную колею.

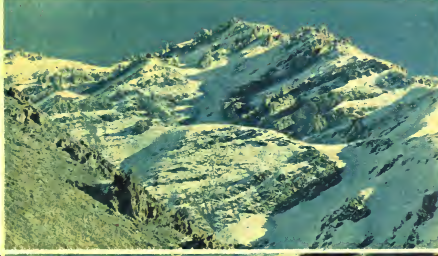
— В чем же состоит высказанная вами гипотеза и какое отношение имеет к ней происшедшее землетрясение?

— Смысл гипотезы заключается в том, что очаги сильных землетрясений в Средней Азии последовательно перемещаются вдоль крупнейших зон разломов в земной коре.

Исторические сведения о сильных землетрясениях прошлого помогли примерно оценить длительность одного цикла миграции, он составляет около 200—300 лет, а скорость миграции подземных волнений в среднем 2—4 километра в год. Иными словами, здесь как бы наблюдаются волны сейсмической активизации, идущие вдоль тектонических линий, причем в совершенно определенном направлении и с определенной скоростью. Следовательно, можно попытаться дать прогноз как опасных мест, так и периодов возникновения сильных землетрясений. В Алайской долине, действительно, картина получилась довольно определенной: очаги сильных землетрясений как бы с двух сторон приближались к длительно «молчавшему» участку. Вы можете увидеть это на рисунке: эпицентры землетрясений вдоль обоих флангов Дарваз-Каракульской зоны разломов постепенно сходятся к Алайской долине.

Алайская долина как бы ограничена с севера и юга двумя крупнейшими зонами разломов — Гиссаро-Кокшальской на севере и Дарваз-Каракульской на юге.

1



2



3



1. Низкий гребень Заалайского хребта в 7—8-балльной зоне землетрясения.
2. В поселке Ачиксу был разрушен только этот дом — из-за его близости к крутому обрыву (6-балльная зона).
3. Сразу после землетрясения было очень важно подробно расспросить местных жителей, в том числе пастухов.

Фото А. Никонова

На схеме внизу вы видите, что эпицентры сильных землетрясений Средней Азии и прилегающих территорий как бы мигрируют вдоль линии зоны разломов в земной коре. Цифрами обозначен год землетрясения. Изосейсты относятся к землетрясению, произошедшему в Алайской долине в конце октября 1978 года.

В приповерхностных частях земной коры особенно хорошо выражена Дарваз-Каракульская зона разломов. Многие полагают, что и кривизна этой зоны в плане и активные движения по ней отражают то колоссальное давление, которое возникает на границе движущейся к северу Индийской плиты и сопротивляющейся стабильной Евроазиатской плиты. Так или иначе, Дарваз-Каракульский разлом всеми геологами признается границей между древним стабильным Тянь-Шанем и молодым весьма активным Памиром.

Сейсмологам хорошо известно, что чем крупнее зона разлома и чем она мобильнее, тем большую сейсмическую опасность она таит. Чтобы дать представление о масштабах тектонических движений по Дарваз-Каракульской зоне, можно сказать, что древние кристаллические породы, или, как говорят геологи, фундамент, находятся по южную сторону зоны разломов на 3—6 километров выше, чем по северную. Только за последние один-два миллиона лет Заалайский хребет поднялся над Алайской долиной по зоне разлома почти на 2 километра. Недаром все, кто попадает в Алайскую долину с севера, бывают поражены грандиозностью Заалайского хребта. Его северный склон, покрытый фирновыми полями и ледниками, вздымается, как гигантская ледяная стена.

Естественно, что вся эта зона при оценке сейсмической опасности считалась девятибалльной. Но при этом обнаруживалось резкое противоречие: на памяти людей здесь не произошло ни одного сильного землетрясения. Это-то и послужило основанием для работавших здесь геологов считать Заалайский хребет и Алайскую долину сейсмически неактивным участком. «Заговор молчания» был нарушен сильным землетрясением 1974 года на востоке Заалайского хребта. Оно стало как бы первым сигналом опасности в Алайской долине. Экспедиционные исследования 1975 года обнаружили еще одну группу опасных признаков. Вдоль северного подножья Заалайского хребта почти сплошной полосой тянутся, пересекая ледниковые холмы и речные долины, свежие уступы и рвы. Создать их могли только геологически очень недавние сильные землетрясения. После этого сомнений в общей высокой сейсмической опасности Алайской долины не оставалось. Нужно было срочно выносить на обсуждение специалистов гипотезу и вытекающие из нее следствия.

Вот почему в 1975, а затем в 1977 году в научной печати появилось следующее предвидение: «...Можно ожидать сильные (с магнитудой 6,5 или более) землетрясения в следующих местах... на северном склоне Заалайского хребта около пика Ленина или западнее... Если принять известные скорости миграции эпицентров последних землетрясений, то будущее землетрясение можно отнести к 1980 году (минус пять, плюс десять лет)... В названных местах, особенно в центральной части

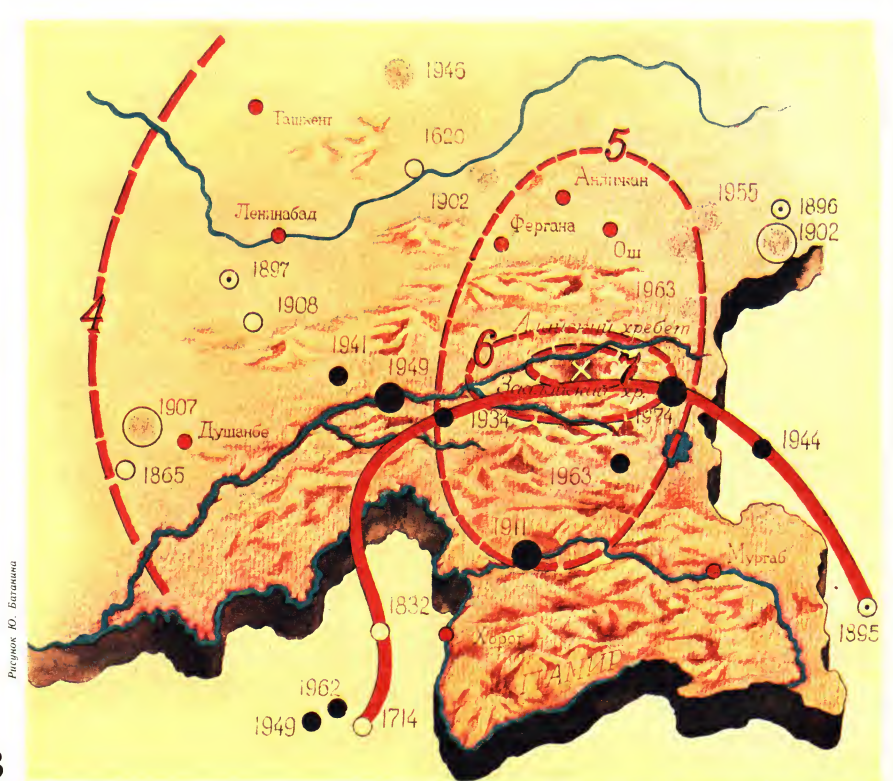


Рисунок Ю. Батанина

Алайской долины, рекомендуются целенаправленные исследования... с целью... разработки методики выявления непосредственных предвестников землетрясений».

Землетрясение 1 ноября 1978 года имело магнитуду 7, эпицентр в 20—30 километрах западнее пика Ленина в Заалайском хребте. Что касается времени возникновения, то гипотеза в состоянии дать только долгосрочный прогноз. Названный участок был признан опасным в течение пяти — десяти лет, начиная с 1975 года.

— Можно ли понимать это так, что научная общественность была информирована о возможности этого землетрясения и готова к нему?

— Боюсь, что сказать так было бы слишком смело. Во-первых, далеко не все ученые разделяли и разделяют высказанные предположения. Многие исследователи, основываясь на отсутствии известных сильных землетрясений в Алайской долине, считали их невероятными и в будущем.

После того, как гипотеза была высказана, очень важно было обсудить ее с коллегами. Научные материалы и выводы из них обсуждались в 1975—1977 годах не только в нашем институте, но и в Московском университете, в Междуведомственном совете по сейсмологии и сейсмостойкому строительству. 25 мая 1978 года, то есть почти за полгода до события, в Институте сейсмологии АН Киргизской ССР состоялся мой доклад на тему: «О готовящемся сильном землетрясении в Алайской долине». Поэтому действительно можно сказать, что многие сейсмологи были в курсе высказанных идей и серьезных опасений. Однако не будем забывать, что речь все же шла о гипотезе, и автор не мог категорически утверждать, что землетрясение произойдет во что бы то ни стало, а тем более, что это случится именно в 1978 году. Следовательно, и другие специалисты имели основание сомневаться в справедливости прогноза. Вероятно, этим и объясняется тот весьма досадный факт, что усилия специалистов по средне- и краткосрочному прогнозу не были сконцентрированы в опасном районе после упомянутых предупреждений.

— Насколько я помню, в газетах промелькнуло сообщение о том, что узбекские сейсмологи предсказали это землетрясение за несколько часов. Следовательно, был и краткосрочный прогноз?

— По-видимому, действительно, можно говорить об успехе узбекских сейсмологов. Известно, что вечером 1 ноября, примерно за шесть часов до землетрясения, в Москву, в Институт физики Земли АН СССР, позвонил заместитель директора Института сейсмологии АН Узбекской ССР В. И. Уломов с сообщением об ожидаемом в ближайшее время сильном землетрясении. Опасения основывались на некоторых гидрогеологических и геофизических аномалиях, наблюдавшихся при прежних землетрясениях в Средней Азии. На этот раз были отмечены аномалии состава и уровня воды в скважинах Ферганской долины, там и ожидалось землетрясение. В Гарме, в двухстах километрах от будущего эпицентра, сотрудники Института физики Земли за несколько дней до события обратили внимание на аномальные вариации геомагнитного поля Земли как на признак приближающегося землетрясения.

— Андрей Алексеевич, можем ли мы говорить теперь, что проблема предсказания землетрясений наукой в какой-то степени решена?

— С моей точки зрения, такой вывод, безусловно, преждевременен. Речь идет о первом опыте более или менее успешного предвидения землетрясения. Ваш журнал уже писал о других удачных прогнозах за рубежом (см. «Знание — сила», № 5, 1977 год). Но все же это не более, чем первые, во многом несовершенные опыты. Подчас мы затрудняемся оценить степень надежности (или, если хотите, ненадежности) прогнозов. На первых порах неизбежны «ложные тревоги» и другие неудачи. В то же время трудно разделить тот скепсис, который охватил американских специалистов после первых радужных надежд и последующих трудностей в прогнозировании. Главные же выводы, на которые нас наталкивают первые успехи, состоят, на мой взгляд, в том, что мы в своей среде должны смелее доверять новым идеям и направлениям, проверять в рабочем порядке новые гипотезы. Ведь в нашей стране под руководством академика М. А. Садовского широко развернуты работы по прогнозу землетрясений.

Если же говорить о практическом прогнозировании сейсмических событий, то ясно, что по мере развития научных успехов на первый план выдвигаются вопросы четкой и оперативной связи между всеми научными коллективами и организациями, занимающимися сейсмологией. Необходим постоянный, а в случае возникновения грозных признаков — срочный и чрезвычайный анализ всех данных, сосредоточенных в едином центре. При этом потребуются не только знания и мудрость ученых, но и та степень организованности, оперативности и гражданской ответственности, которая достигается в делах государственной важности.

— После того, как ваша гипотеза получила подтверждение, вероятно, можно назвать и другие опасные участки, где можно ожидать сильные землетрясения в обозримом будущем?

— Полагаю, пройдет еще немало времени, прежде чем можно будет сказать, что гипотеза вполне подтвердилась. Такая осторожность не должна, однако, останавливать нас. Необходимо сосредоточить исследования в местах, представляющихся опасными. И дело не в том, чтобы публично их перечислить. Задача состоит в том, чтобы сосредоточить в намеченных участках крупные научные силы разных направлений, использовать весь комплекс прогностических методов и имеющиеся приборы. Задача эта высокогуманна, поскольку речь идет о спокойствии, а иногда и о жизни людей. ●

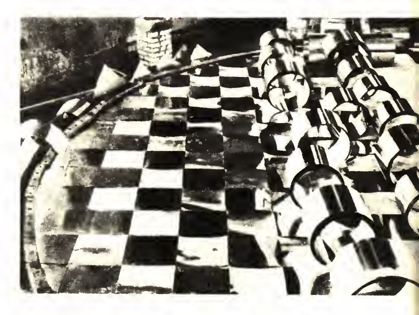
Беседу вела Г. ШЕВЕЛЕВА

НАУЧНЫЙ КУРЬЕР

Крыша-корзинка

Специалисты из Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций имени В. А. Кучеренко предлагают не строить крыши как обычно, а плести их из тонких металлических полос! Плетеные крыши-корзинки очень прочны и легки, и ими можно перекрывать сооружения более двухсот метров в поперечнике.

Из нескольких машин выгрузили рулоны поблескивающего металла. И через минуту-другую рабочие принялись за дело. Покатились, звеня, рулоны, распрямляясь в длинные алюминиевые полосы. В умелых руках они сплетались, образуя полотно наподобие дна большой корзинки (фото 1). За одну смену работа была закончена, и прямо на земле раскинулся ковер в шестьсот квадратных метров. Затем края металлического полотна зашили в прочный обод (фото 2), привязали тросами, и готовая крыша взмыла вверх, подхваченная стрелой крана. А на высоте нескольких десятков метров ее уже ждали монтажники. Они закрепят стальную мембрану, покроют водонепроницаемым составом, теплоизоляцией,





и плетеные своды даже опытный глаз не отличит от обычных.

Так за несколько часов была сплетена крыша, на строительство которой обычными методами, вероятно, понадобилось бы несколько месяцев. И была она не только не хуже, но даже лучше своих железобетонных сестер. Необычайно легкая ткань из металла (толщина алюминиевого или стального листа может достигать двух миллиметров) закроет любое сооружение, будь то выставочный павильон, столовая, олимпийский стадион на сорок пять тысяч зрителей — такой стадион под плетеной крышей строится сейчас в Москве — или велотрек. И будет такая крыша не только проще, прочнее, но и намного дешевле обычных.

Уже четыре сооружения в нашей стране имеют крыши-корзинки

■ СОВЕТСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ КОРАБЛИ «ВЕНЕРА-11» и «ВЕНЕРА-12» ПОПОЛНЯЮТ НАШИ ЗНАНИЯ О СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ
■ НОВОЕ ОБ АТМОСФЕРЕ «УТРЕННЕЙ ЗВЕЗДЫ»
■ МЕРКУРИЙ — БЫВШИЙ СПУТНИК ВЕНЕРЫ?!

Ю. Колесов

Десант на Венере

Предпраздничные хлопоты нередко заслоняют собой даже крупные события. Но космонавтика и в такие дни сумела напомнить о себе. В самый канун нового, 1979 года рука Земли, раздвинув туманную завесу, вновь коснулась раскаленной тверди Венеры.

Баллистические «окна» — благоприятные периоды стартов к Венере — распахиваются нечасто. Осенью 1975 года два советских аппарата передали первые снимки неведомого мира. Загадочные камни Венеры еще больше разожгли интерес к нашей космической соседке, но, чтобы удовлетворить его, пришлось ждать более трех лет.

Очередным «окном» воспользовались сразу обе ведущие космические державы. Каждая снарядила в дорогу по два аппарата. С советского космодрома в долгий путь отправились «Венера-11» и «Венера-12», с мыса Канаверал стартовали «Пионер-Венера-1» и «Пионер-Венера-2».

Новые советские станции принадлежали к тому же поколению, что и две предыдущие. Каждая из них несет спускаемый аппарат, а сама служит летающим ретранслятором, одним из устоев радиомоста «Венера — космос — Земля». В прошлый раз станции стали искусственными спутниками Венеры, на этот раз они должны были передать на Землю информацию со спускаемых аппаратов, а затем продолжить полет вокруг Солнца.

В пути

Межпланетной флотилии предстояло многомесячное путешествие в космическом пространстве. Естественно, такой редкой возможностью захотели воспользоваться и астрофизики. Особенно много надежд возлагали на аппараты исследователи космических вспышек гамма-излучения.

Это необычное явление, открытое всего пять лет назад, все еще не нашло убедительного объяснения. Прежде всего неясно, что за небесные объекты испускают эти энергичные импульсы. К тому же сами гамма-всплески обнаружить очень сложно. С Земли сделать это просто невозможно: земная атмосфера непрозрачна для гамма-лучей. Но и за пределами воздушной оболочки из космоса поймать вспышки удается далеко не всегда.

Дело в том, что нельзя заранее предсказать, когда и где вспыхнет в небе неведомый источник, к тому же все явление длится иногда лишь доли секунды. Но и это еще «полбеды». Даже зарегистрировав вспышку, можно узнать лишь энергию выброшенных ею фотонов и примерное направление их полета. Но ведь в небе, куда ни брось взгляд, друг за другом располагаются мириады звезд, звездных скоплений, галактик. Попробуй пойми, кто из них виновник вспышки.

И все же отождествить источник с определенным небесным объектом можно. Для этого нужно регистрировать вспышку одновременно из разных, достаточно удаленных друг от друга точек пространства. Причем чем больше будет расстояние между наблюдателями, тем более точно можно «привязать» источник.

Советские и французские ученые установили ловушки для гамма-лучей на обеих «Венерах», а их американские коллеги — на первом «Пионере». Еще один наблюдательный пункт был оборудован неподалеку от Земли на ее искусственном спутнике — советской обсерватории «Прогноз-7». В моменты измерений аппараты разделяли миллионы километров.

Уже за первые три месяца полета советских станций ими было зарегистрировано свыше двадцати вспышек, некоторые из них видел и американский аппарат. После того, как «планетная» часть программы наших «Венер» была выполнена, они продолжили свои наблюдения с гелиоцентрической орбиты, а «Пионер-Венера-1» — с орбиты спутника Венеры.

Можно надеяться, что анализ полученной из космоса информации позволит, наконец, установить природу таинственных источников. Будут ли это вспыхивающие или нейтронные звезды, сверхновые или экзотические «черные дыры», пока сказать трудно. Во всяком случае, ясно одно: мы стоим на пороге раскрытия еще одной тайны Вселенной.

В облаках

За двое суток до окончания полета спускаемые аппараты расстались со своими носителями. Аппараты продолжали лететь к планете, а станции свернули на траектории, проходящие над нею на высоте тридцати с лишним тысяч километров. Там им не угрожала плотная атмосфера, и они могли спокойно принимать информацию от автоматических разведчиков и передавать ее на Землю.

Кстати, в сообщениях о посадках есть небольшая, но характерная для межпланетных перелетов деталь. Станции прибыли в пункт назначения в обратном порядке — сначала «Венера-12», потом «Венера-11», хотя запущены они были с разницей в несколько дней. Вторая станция двигалась немного быстрее. Если помните, случай этот уже не первый — «Марс-6» в 1974 году тоже опередил своего предшественника.

Когда 21 и 25 декабря оба аппарата входили в атмосферу Венеры, Центр управления был еще погружен в темноту. А там, где раскачивались на цветных парашютах посланцы Земли, ярко светило Солнце. Это подтверждали и приборы, измерявшие яркость раскинувшегося над ними неба и регистрирующие спектры рассеянного в атмосфере солнечного излучения.

Аппараты все глубже погружаются в атмосферу. Все более высокие значения температуры и давления называет диктор в зале Центра. Те же данные высвечиваются на одном из настенных экранов. К информации в зале относятся спокойно: пока все хорошо совпадает с моделью атмосферы, построенной по результатам предыдущих полетов. Разве что некоторые журналисты, впервые присутствующие при таком событии, склоняются над блокнотами после каждой новой цифры. Незаметно вошли в облака. Тут уже специалисты насторожились: решалась одна из главных задач полета.

Многое о структуре облачного слоя Венеры к тому времени уже не было секретом. Предыдущие советские станции исследовали ее довольно подробно. Кажущиеся густыми и плотными, облака оказались похожими скорее на легкий туман. Как выяснилось, обманчивое впечатление создавалось многокилометровой толщиной слоя. Но вот из чего состоят облака? На этот счет высказывалось немало предположений. Многие из них отпали в последнее десятилетие, а среди возможных кандидатов оставались пары ртути, хлористого железа, частички серы, некоторые кислоты и другие соединения.

Наблюдения с Земли подсказывали, что туманная пелена, укрывающая планету, должна состоять из капелек какой-то жидкости, не замерзающей даже при больших морозах, которые царят у верхней границы облаков. Американские ученые Силл и Янг нашли, что такими и другими подходящими свойствами обладает концентрированная серная кислота. Ну и планета! — воскликнете вы. Не торопитесь. Вглядитесь сначала в небо над головой. Вас что-нибудь удивляет? А между тем в атмосфере Земли недавно обнаружен небольшой слой сернокислотных частиц. И концентрация кислоты в этих капельках близка к 90 процентам.

Каждые десять секунд включались в облаках и под ними спектрометры. И всякий раз газы, окружающие приборы, оставляли на спектрах свои следы. Величину и свойства облачных частиц исследовали с помощью нефелометра. Прибор испускал мощный световой луч, рассеивающийся в облаках, и измерял яркость рассеянного света. Аппараты исследовали облака и «на ощупь». Из окружающей среды забирались пробы газа, частицы облаков задерживались на фильтрах, а потом облучались радиоизотопными источниками. При этом в веществе капель возбуждалось рентгеновское излучение, по характеру которого и определялось, какие атомы и молекулы его испускают.

Когда готовилась эта статья, материалы исследований еще находились в обработке. Сложность методов измерений и большой объем полученной информации не позволяют сразу сделать окончательные выводы. Но уже первые результаты удивили: вместе с наиболее вероятной серой приборы зафиксировали хлор, но чтобы установить их количественное соотношение, требовалось время.

Двумя неделями раньше Венеры достигли четыре зонда с американского аппарата «Пионер-Венера-2». Двум «Пионерам» предстояло выполнить разные задачи. Первый аппарат проектировался как спутник планеты, главной целью второго была доставка в его атмосферу четырех зондов. Перед отделением трех малых зондов аппарат раскрутили, и центробежная сила развела их в разные стороны. Благодаря этому зонды смогли оправдать свои названия — «Север», «День» и «Ночь». Первый из них вошел в атмосферу в не освещенной Солнцем части северного полушария, два других — на дневной и ночной сторонах южного полушария. Четвертый, большой зонд в отличие от своих легких собратьев опустился на парашюте и исследовал экваториальную зону. Сам же «Пионер-Венера-2», как и предусматривалось программой, сгорел в атмосфере

Сходство научных задач давало редкую возможность сопоставить результаты советских и американских измерений. Во всех шести районах Венеры (а наш второй аппарат сел в 800 километрах от первого) облачный слой располагался примерно на одной высоте и имел практически одинаковую толщину. Неожиданное подтверждение «сернокислотной» гипотезе дали... температурные датчики. На всех четырех американских зондах они вышли из строя на высоте 14 километров. По мнению одного из ученых, к этому времени серная кислота разъела выведенные наружу детали. Однако не будем забывать, что соляная кислота, в состав которой входит найденный в облаках хлор, губит металлы так же, как и серная.

Меркурий — луна Венеры?

Измеряя температуру поверхности, новые «Венеры» не открыли ничего нового — все те же 470 градусов. Но еще раз заставили задуматься о причинах разогрева планеты. Главным виновником этого считается «парниковый эффект». Суть его в том, что углекислый газ, из которого на 95 процентов состоит атмосфера планеты, пропуская к поверхности солнечные лучи, задерживает у поверхности отраженное от нее тепловое излучение.

Недавно с этим объяснением стала соперничать новая гипотеза. Пытаясь объяснить медленное вращение планеты (продолжительность суток там равна 118 земным) влиянием массивного естественного спутника, некогда покинувшего планету, астрономы, к своему удивлению, узнали его в Меркурии. Выполненные на ЭВМ расчеты эволюции движения Меркурия, помещенного на орбиту спутника Венеры, неожиданно показали неизбежность его бегства от своей хозяйки.

Но если планеты были когда-то связаны столь тесными узами, их взаимодействие должно было сопровождаться выделением огромной энергии. Значительная часть ее расходовалась на разогрев недр обоих небесных тел и усиленное выделение газов из слагающего их первичного вещества.

Но хотя математическое доказательство родства двух планет было довольно убедительным, окончательно подтвердить или опровергнуть его могли только эксперименты. Для этого прежде всего нужно было определить содержание инертных газов в атмосфере Венеры. Дело в том, что, попав в атмосферу при рождении планет, они уже не могут химически связаться ни с какими другими элементами и остаются практически неизменными свидетелями самых ранних этапов их эволюции.

Особенно важно знать соотношение различных изотопов аргона. На Земле аргон в основном представлен тяжелым изотопом с атомной массой 40. Он образуется в результате радиоактивного распада калия с той же массой, и его количество в атмосфере постепенно растет. Более легких изотопов аргона в воздухе значительно меньше, и со временем содержание их почти не меняется.

Так как возраст Земли и Венеры, их масса и размеры примерно одинаковы, то, казалось бы, они не должны отличаться и по содержанию аргона в атмосферах. Если же Венера действительно пережила когда-то эпоху бурного развития, связанного со спутником и сопровождающегося интенсивным выделением летучих веществ из ее недр, то соотношение легких и тяжелого изотопов аргона на ней должно быть выше, чем на Земле. Что же оказалось на самом деле?

Советские спускаемые аппараты измерили содержание инертных газов двумя независимыми методами. Выяснилось, что легких изотопов аргона на Венере почти столько же, сколько и тяжелого. А вот общее количество аргона в атмосфере Венеры примерно в сто раз уступает его содержанию в земном воздухе. Новая загадка. Не означает ли этот результат, что процессы формирования Земли и Венеры из протопланетной туманности с самого начала шли по-разному? Помочь ответить на этот вопрос должны данные других измерений, их анализ и сопоставление.

Как уже, видимо, убедился читатель, так называемые малые составляющие атмосферы могут иметь непропорционально большое значение для понимания чуждого нам мира. Кроме аргона, в последнем полете нашли неон и криптон, окись углерода, азот, угарный и сернистый газы. Уточнили и содержание водяного пара. Кстати, с водой связана одна из самых больших странностей Венеры.

А без воды...

Вся вода на Венере растворена в атмосфере. На раскаленной поверхности даже при давлении 100 атмосфер жидкая вода существовать не может. Воды на Венере, по сравнению с Землей, оказалось ничтожно мало. Правда, «Венера-9» и «Венера-10» измерили количество водяного пара на высотах от двадцати до сорока километров, и подсчет общего количества воды в атмосфере основывался на предположении, что ее концентрация не меняется до поверхности. Но это нужно было проверить. Масс-спектрометры новых «Венер» прощупали атмосферу насквозь. Не изменят ли полученные данные наших представлений о законах развития планеты и ее газовой оболочки? Ведь если бы на Венере было больше воды, то на ней не было бы такого обилия углекислого газа. Как и на Земле, он взаимодействовал бы с водой, образуя твердые карбонатные породы. А меньше углекислоты — слабее парниковый эффект и, следовательно, не столь высокая температура поверхности. И так далее...

Интересно, что сухость атмосферы можно объяснить присутствием в облаках той же серной кислоты — ее концентрированный раствор очень хорошо поглощает воду. А может быть, на Венере вообще не было много воды? Ведь чтобы удержать ее от кипения, планета, так близко расположенная к Солнцу, должна была с самого начала иметь атмосферу, в сто раз более плотную, чем Земля.

«Иду на грозу»

Да, теперь «на грозу» ходят и к другим планетам. Молнии, если они действительно вспыхивают на Венере, могли бы многое добавить к показаниям научных приборов. На Земле грозы образуют в воздухе озон и окислы азота. Ионосфера есть и на Венере, а какие процессы влияют на состав окружающих ее газов, еще далеко не ясно. И, наконец, еще одно явление хотели исследовать ученые своими грозоотметчиками — свечение ночного неба Венеры. Частые и сильные грозы вполне могут быть его причиной.

Когда-то молнии были единственным источником радиосигналов. Потом стали далеко не единственным источником радиопомех. И вот снова, как во времена Попова, радиоприемники слушали молнии. Только теперь уже на Венере.

Приборам удалось поймать несколько сильных и продолжительных электрических разрядов. Только молнии ли это? На освещенной Солнцем стороне планеты, куда садились аппараты «Венеры-11» и «Венеры-12», их свет не виден. Так молнии или не молнии? И вспоминается, как еще пятая «Венера» зарегистрировала непонятную вспышку в ночном небе Венеры.

Нужно подождать результатов детальной обработки полученных данных. С самого Нового года постановщики экспериментов на далекой планете не знают суббот и воскресений. Живут лишь своими цифрами, графиками, циклограммами. Их энтузиазм позволяет надеяться — ждать осталось недолго. ●



ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

Почему лунные моря — на одной стороне?

Луна издавна изумляла землян своей большой массой, сложной орбитой, неизменным поворотом к Земле одной стороной. В космический век «лунных» неожиданностей прибавилось. Оказалось, что на обратной стороне почти нет темных базальтовых морей, тогда как на видимой они преобладают. Уровни морей на несколько километров ниже светлых анортозитовых континентов. К тому же в круглых морях Дождей, Ясности, Кризисов, Влажности, Изобилия, Восточном обнаружены аномалии массы — «масконы», составляющие одну стотысячную часть планетарного веса. Другая странность Луны — центр ее тяжести не совпадает с центром геометрической фигуры, он сдвинут в направлени Земли на два-три километра.

Ученые давно обсуждают причины этих особенностей.

На традиционной мартовской лунной конференции в Хьюстоне Джек Хартунг из Института земных и космических исследований в Нью-Йорке высказал новую гипотезу. «По-видимому, не случайно,— сказал он,— моря сосредоточены именно на обращенной к Земле стороне Луны. Секрет их образования должен быть связан с притяжением Земли...» На Луну действуют силы притяжения Земли и центробежные силы. В центре Луны они сбалансированы: на видимой поверхности преобладает притяжение, на обратной — центробежный эффект. Их равнодействующая всюду направлена от Луны. Она-то и обусловливает приливы, сила которых в 44 тысячи раз слабее собственной гравитации Луны. Но фокус в том, что приливные ускорения на видимой стороне больше, чем на обратной.

Сегодня эта асимметрия приливных ускорений пренебрежимо мала, она в миллионы раз слабее притяжения Луны. Но были и другие времена. На расстоянии в десять раз меньше теперешнего различие ускорений было в десять тысяч раз больше. Тогда Луна вращалась вокруг Земли по орбите, близкой к круговой, и центры ее массы и фигуры совпадали.

Однако спустя миллиард лет после рождения Луны под действием приливного трения и распада радиоактивных элементов базальты в мантии Луны расплавились и повсеместно подтекли к поверхности. Но изливались на поверхность они не всюду, лишь в благоприятных местах. А именно — на обращенной к Земле стороне и в днищах Больших Бассейнов — огромных воронках, выбитых ударами крупных метеоритов.

Если новая идея верна, то, значит, до окончания излияния базальтов Луна продолжала находиться неподалеку от Земли в ее «гравитационных объятиях». Затем она стала отходить примерно с той же скоростью, как раздвигаются ныне берега Атлантики. Теперешняя асимметрия ускорений ничтожно мала, но она представляет ту ниточку, по которой можно распутать клубок неповторимых событий из истории Селены.

В. Комаров

Куда впадает река времени?

Среди физических величин, характеризующих окружающий нас мир, нет, пожалуй, величины более таинственной, неуловимой, недоступной пониманию, чем время. Над сущностью его с глубокой древности задумывались самые могучие умы, самые выдающиеся мыслители пытались постичь сокровенный смысл времени. Между тем современное естествознание поставляет все больше новых данных, способных пролить свет на его природу.

Народная мудрость гласит: дом потеряешь — можно выстроить новый, деньги потеряешь — можно заработать другие, время потеряешь — все потеряешь! В этом афоризме отразилось, должно быть, самое характерное и отличительное свойство времени — его необратимость. Время нельзя повернуть вспять — что прошло, то прошло безвозвратно. Мы не можем возвратиться в прошлое и не можем, опередив время, забежать в будущее.

> Мы не только измеряем движение временем, но и время движением... ибо время определяет движение, будучи его числом, а движение — время.
>
> Аристотель

Проблема необратимости

Итак, необратимость — одна из главных особенностей времени. Чтобы подчеркнуть это обстоятельство, часто говорят о стреле времени.

Между прошлым и будущим есть явная асимметрия: для прошлого характерна полная (или почти полная) определенность, а для будущего — огромная неопределенность. А вся жизнь человеческая протекает на той грани, на которой прошлое превращается в будущее. Сама жизнь — это необратимый процесс.

Философы неоднократно пытались вывести временной порядок из причинного. Но все дело в том, что, определяя причинный порядок, мы явно или неявно опираемся на понятие временного порядка. Ведь когда говорят, что «причина порождает следствие», подразумевается, что следствие появилось **после** причины. Таким образом, любая попытка вывести временной порядок из порядка причинного фактически неизбежно приводит к логическому кругу.

Сущность времени нельзя понять, не связывая его с поведением материальных объектов, с конкретными физическими явлениями.

Любопытно, что в классической механике нет никаких запретов, препятствующих обращению времени. В ее уравнениях можно поменять знак времени на противоположный, и все процессы потекут в обратном направлении, проходя в обратном порядке те же самые состояния. Другими словами, уравнения механики, как и их решения, обратимы во времени.

Однако этой теоретической обратимости отнюдь не соответствует фактическая обратимость в реальном мире. Это связано с тем, что идеальных, чисто механических процессов в природе не бывает. В любой механической системе в результате взаимодействия составляющих ее объектов происходит неизбежное рассеяние энергии, ее диссипация. А при этом условии процесс становится необратимым.

Как видим, возникает парадоксальное противоречие. Реальные механические процессы необратимы, а теория механических явлений допускает их полное обращение! Выходит, что, оставаясь в рамках чистой механики, физического обоснования однонаправленности времени мы получить не можем.

Между тем для такого обоснования одних экспериментальных доказательств, как бы многочисленны они ни были, недостаточно. Необходимо, как принято говорить, иметь еще обоснования номологические — на уровне физических законов.

Стрела термодинамическая

Нельзя ли, однако, воспользоваться тем, что из обратимых уравнений механики могут быть выведены необратимые уравнения, описывающие поведение статистических систем?

Действительно, чаще всего обоснование односторонней направленности времени строится на факте неизбежного рассеяния энергии, возрастания энтропии в реальных системах. То обстоятельство, что во всех природных процессах энтропия возрастает, может быть принято за физическую причину необратимости времени: термодинамическая стрела времени.

Однако на этом пути мы также сталкиваемся с парадоксами. С точки зрения статистической физики в принципе возможны ситуации (физики говорят, что вероятность их возникновения отлична от нуля), когда в той или иной системе происходит спонтанное, то есть самопроизвольное уменьшение энтропии. И поэтому, хотя в нашем распоряжении нет ни одного факта нарушения второго закона термодинамики, мы все-таки не имеем права говорить о строгом, то есть номологическом обосновании необратимости времени на основании статистических и термодинамических закономерностей.

Чтобы обойти эти трудности, необходимо задать стрелу времени каким-то другим способом.

Стрела электромагнитная

Можно попытаться связать необратимость времени с процессами рассеяния электромагнитного излучения, которое, как известно, распространяется в виде сферической волны, неограниченно расширяющейся в пространство и никогда не возвращающейся назад. Речь, разумеется, идет не об отраженных сигналах, а о возвращении всей излученной энергии обратно в источник.

Для сравнения можно привести расходящиеся круговые волны на воде. Никто никогда не видел, чтобы на водной поверхности самопроизвольно возникали круговые волны, сходящиеся в одну точку.

Однако в отличие от термодинамики с ее вторым началом, в теоретической электродинамике никакого всеобщего принципа расходимости и затухания электромагнитных волн нет. Более того, признается полное равноправие волновых процессов — расходящихся и сходящихся, затухающих и самовозбуждающихся.

Но все дело в том, что течение природных процессов обусловливается не только законами и уравнениями, но и так называемыми начальными условиями. Чтобы возникла расходящаяся затухающая волна, необходимо и достаточно наличие всего одного точечного источника излучения. А для того, чтобы образовалась самовозбуждающаяся когерентная сходящаяся волна, должны реализоваться условия гораздо более сложные. Необходимо наличие множества источников, расположенных в определенных местах и синхронизированных таким образом, чтобы в совокупности они порождали сходящееся в одну точку излучение. Согласно расчетам К. Поппера, вероятность самопроизвольного возникновения подобной ситуации равна нулю.



Но поскольку универсальный принцип, который запрещал бы обращение волновых процессов, нам еще не известен, электромагнитная стрела времени также не может считаться физически строго обоснованной.

Стрела космологическая

Можно предпринять еще одну попытку — связать однонаправленность времени с фактом расширения Вселенной. Очевидно, каждому состоянию расширяющейся Метагалактики можно сопоставить определенную величину, характеризующую временной интервал, отделяющий это состояние от начала расширения. И поскольку взаимные расстояния между галактиками непрерывно изменяются только в сторону увеличения, этому соответствует и единое направление времени — космологическая стрела времени.

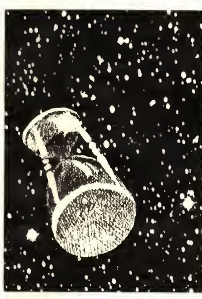
Однако и в обосновании космологической стрелы времени есть серьезные трудности. Дело в том, что нам опять-таки не известен какой-либо общий закон или принцип, запрещающий «сбегание» космических объектов, то есть сжатие Вселенной.

Все же некоторые исследователи считают, что доминирующей среди всех возможных стрел времени

должна быть именно космологическая, поскольку определенное направление статистических и электродинамических процессов является следствием расширения Вселенной. Подобная точка зрения имеет довольно веские основания. В самом деле, как по пространственным, так и по энергетическим масштабам разбегание галактик — процесс неизмеримо более мощный, более фундаментальный, чем мелкомасштабные статистические и электродинамические процессы.

Но все это только предположения. Ни взаимосвязь трех стрел времени, ни определяющая роль космологических процессов пока не доказаны. Поэтому резонно предположить и обратное. А именно, что космологический фактор может не быть тем главным фактором, который определяет необратимость времени.

В пользу такой точки зрения говорят по меньшей мере два обстоятельства. Во-первых, представление о необратимости времени сформировалось задолго до открытия расширения Вселенной. А во-вторых, если бы расширение Вселенной сменилось сжатием, а направление статистических и электродинамических процессов осталось прежним, наши представления о



направлении времени остались бы незыблемыми.

Но если бы в нашей расширяющейся Вселенной потекли вдруг вспять термо- и электродинамические процессы, то эти представления, видимо, изменились бы самым коренным образом.

Однако рассуждения рассуждениями, а коль скоро существуют (хотя и не строго обоснованные на уровне всеобщих принципов, но подтвержденные фактическими наблюдениями) три разных базиса для стрелы времени, между ними должна существовать какая-то связь или хотя бы корреляция. В том, разумеется, случае, если эти стрелы действительно отражают реальное положение вещей.

В этом направлении идут интенсивные теоретические поиски. Не исключено, что в результате будет найдено единое фундаментальное обоснование однонаправленности времени, а три известные нам стрелы времени окажутся его частными проявлениями. Но может случиться и так, что никакого единого закона подобного рода не существует, а необратимость времени связана со всем множеством, всей совокупностью природных процессов.

Было ли начало?

Вполне законный вопрос: если стрела времени всегда направлена в одну сторону, имела ли она свое начало? Или — в несколько парадоксальной формулировке — было ли такое «время», когда времени не было?

Еще древнегреческий мыслитель Прокл в своих основах физики писал: «Время непрерывно и вечно». Предложенные им алгоритмы доказательства вечности времени опираются на представление о его непрерывности. Но эти и им подобные рассуждения носили чисто умозрительный характер.

Современная теория расширяющейся Вселенной, как известно, исходит из того, что существовал начальный момент $T=0$.

«Мыслима такая космологическая схема,— отмечает академик Г. И. Наан,— в которой Вселенная не только логически, но и физически возникает из ничто, притом при строгом соблюдении всех законов сохранения. Ничто (вакуум) выступает в качестве основной субстанции, первоосновы бытия».

К идее «начального момента» в современной теории расширяющейся Вселенной наиболее близка категория «вдруг», описанная Платоном: «...«вдруг», видимо, означает нечто такое, начиная с чего происходит изменение в ту или другую сторону. В самом деле, изменение не начинается с покоя, пока это — покой, ни с движения, пока продолжается движение; однако это странное по своей природе «вдруг» лежит между движением и покоем, находясь совершенно вне времени; но в направлении к нему и исходя от него изменяется движущееся, переходя к покою, и покоящееся, переходя к движению».

Возможен и такой вариант, при котором «начало» расширения имело место, а продолжительность существования Вселенной от начального момента до сегодняшнего дня тем не менее бесконечна. Несколько лет назад американский космолог Ч. Мизнер, исходя из расчетов, проделанных советскими учеными В. А. Белинским, Е. М. Лифшицем и И. М. Халатниковым, разработал модель Вселенной, получившую название «модель миксмастера».

В этой модели процесс приближения Вселенной к сингулярности или удаления от нее носит колебательный характер, причем любой момент мирового времени отделяет от начального момента бесконечное число колебаний. Благодаря этому в модели миксмастера хотя и существует начальный момент $T=0$, Вселенная все равно окажется бесконечной во времени. Бесконечной в том смысле, что с начального момента в ней произошло бесконечное число событий.

Таким образом, в модели миксмастера мы сталкиваемся с парадоксальной ситуацией: с одной стороны, космологическое время имеет начало, а с другой — оно является бесконечным в обоих направлениях. При этом, чем дальше мы углубляемся в бесконечное прошлое, тем медленнее оно течет.

Характерно, что подобно Эйнштейну Мизнер в своей модели самым тесным образом связывает время с материей. «Материя не существует «в» пространстве и «во» времени,— подчеркивает он,— она сама формирует свое пространство и свое время».

Классическая физика XIX столетия, как известно, рассматривала время как нечто абсолютное, единое для всей Вселенной, не зависящее от материи. С появлением теории относительности выяснилось, что никакого абсолютного времени не существует. Время тесно связано с материей. «Если бы исчезла материя,— подчеркивал Эйнштейн,— вместе с ней исчезли бы пространство и время». В частности, было показано, что в системах, движущихся с ускорением, течение времени замедляется. Зависит оно и от величины сил тяготения. Чем сильнее гравитационное поле, тем медленнее течет время.

Кроме того, выяснилось, что для физических процессов, протекающих на различных уровнях организации материи, характерны различные масштабы времени.

Однако, по мнению ряда современных исследователей, несмотря на эти различия, у Вселенной в целом должен существовать некий всеобщий темпоральный ритм,— как его образно называют, «пульс Вселенной». В процессе развития материи, по мере изменения ее форм этот ритм должен претерпевать определенные изменения, может быть, подчиняясь какому-то всеобщему закону. Открытие этого закона — одна из важных составных задач, связанных с разработкой будущей «единой теории времени».



Круговорот миров

И в древнегреческой философии, и в философских системах древней Индии, Китая и Ближнего Востока присутствовала идея «вечного возвращения», «круга времени».

Нечто похожее мы находим в некоторых современных космологических моделях. В противоположность времени «начинающемуся» рассматривается и вариант с циклическим временем, то есть временем, замкнутым «само на себя».

В свое время Ф. Энгельс писал:

«Когда мы говорим, что материя и движение не сотворены и не уничтожимы, то мы говорим, что мир существует как бесконечный прогресс... Возникает еще вопрос, представляет ли этот процесс некоторое — в виде больших круговоротов — вечное повторение одного и того же или же круговороты имеют нисходящие и восходящие ветви».



Как изобразить то, чего никто и никогда не видел — течение времени? И вообще течет ли оно? Если да, то куда и откуда? А может быть, по словам известного русского физика Н. А. Умови, время не течет, как не течет пространство? В размышлениях художника над сущностью времени и родилась эта картинка. Через пороги мироздания плывет по реке времени Странствующий Рыцарь, пытаясь постичь его потиенный смысл.

В 1949 году в Принстонском университете, где работал в то время Эйнштейн, известный математик Курт Гедель выступил с докладом «Время в общей теории относительности». В нем он доказывал возможность замкнутых во времени геодезических линий для некоторого класса моделей Вселенной. В переводе на обычный язык это означает, что при некоторых условиях Вселенная может возвратиться к своему исходному состоянию и в дальнейшем в точности повторять раз за разом уже пройденные циклы.

Если бы подобный циклический вариант выполнялся в нашей Вселенной, то это практически означало бы, что ее расширение в будущем должно смениться сжатием до бесконечно большой плотности. После этого началось бы новое расширение, в процессе которого

возникали бы те же самые космические объекты. На каком-то этапе снова образовалась бы и наша Земля, и на ней вновь повторились бы те же самые события и рождались бы те же самые люди, которые прожили бы точь-в-точь ту жизнь, что и их двойники в предшествующем цикле... И так бесконечное число раз.

Альберт Эйнштейн присутствовал на докладе Геделя, однако сейчас нам трудно судить о его подлинном отношении к излагавшимся идеям. На этот счет воспоминания очевидцев расходятся. Согласно одним, великий физик в дискуссии по докладу заметил, что изложенные результаты ему не нравятся, согласно другим — он, наоборот, отнесся к идеям Геделя с определенной симпатией.

Много лет спустя известный физик С. Чандрасекар вновь подробно рассмотрел модель, предложенную Геделем, и пришел к выводу, что возникающие в ней замкнутые траектории лишены физического смысла. Однако при этом Чандрасекар использовал метод «физически разумного» выбора, а подобный метод всегда связан с произвольными интуитивными допущениями, и ему в полной мере доверять нельзя.

Но, в конце концов, дело даже не в том, верна или неверна модель, предложенная Геделем. (Судя по всему, она все-таки неверна.) Ведь эта модель — только специальный частный случай. Между тем существуют и другие модели, которые удовлетворяют уравнениям теории относительности и также содержат замкнутые линии времени.

— Тот факт, что ситуация с возвращением в прошлое, описанная Геделем,— замечает по этому поводу Чандрасекар,— невозможна в предложенной им модели, не исключает вообще подобной возможности в рамках общей теории относительности. Хорошо бы, конечно, доказать для общего случая невозможность замкнутых времениподобных геодезических линий, но пока можно сказать только, что частный приведенный Геделем пример оказался неверным...

Иными словами, из того, что циклические возвращения Вселенной к прошлому невозможны в специальной модели, предложенной Геделем, еще не следует, что вообще не может существовать мир с замкнутыми линиями времени. Но что это действительно так, еще надо доказать...



Циклические вселенные

Недавно кембриджский астроном Девис предложил любопытную модель Вселенной, в которой происходит бесконечная повторяемость циклов. Строго говоря, схема также включает в себя сингулярные состояния. По словам самого Девиса, «картина состоит из двух темпоральных областей с взаимно противоположными направлениями времени, разделенных малой областью, в которой время не имеет направления».

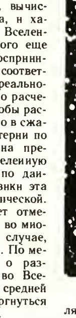
Любопытно, что для обоснования своей модели Девис привлекает те самые астрономические данные, которые раньше интерпретировались совершенно иным образом, в частности открытие реликтового излучения.



Это фоновое излучение, присутствующее в модели Девиса в цикле ВА, создается световым излучением звезд, испущенным в предыдущем цикле АВ и пропущенным «сквозь» сингулярное состояние. Просуществовав до конца второго цикла, оно без какой-либо физической переработки проходит через точку А в цикл АВ, а достигнув конца этого цикла, подвергается в точке В своеобразному «квантованию». В следующем цикле ВА оно уже поглощается звездами в виде сходящихся пучков электромагнитных волн, воспринимаясь наблюдателем как свет этих небесных тел, излученный в направлении от **В** к **А**.

Иными словами, если верна модель Девиса, то в настоящее время Вселенная проходит через цикл АВ, а реликтовое излучение, которое мы наблюдаем, представляет собой не что иное, как «зарю» следующего, только еще предстоящего цикла! Таким образом, если в обычной космологии реликтовое излучение — это отголосок прошлого Вселенной, то в гипотезе Девиса оно приходит к нам из... будущего.

Предположение, что и говорить, экзотическое, в стиле наиболее экстравагантных идей современного естествознания. Но любопытно, что подсчитанная Девисом температура электромагнитной зари будущего цикла почти в точности совпадает с температурой реликтового излучения, измеренной астрофизиками.



Есть и другие числовые совпадения между величинами, вычисленными в модели Девиса, и характеристиками реальной Вселенной. Разумеется, всего этого еще слишком мало, чтобы воспринимать модель Девиса как соответствующую объективной реальности. Тем более, что согласно расчетам Фридмана для того, чтобы расширение Вселенной перешло в сжатие, средняя плотность материи по всему пространству должна превосходить некоторую определенную критическую величину, а по данным современной астрофизики эта плотность меньше критической. Но справедливость требует отметить, что эти данные носят во многом спорный и, во всяком случае, не окончательный характер. По мере накопления сведений о различных формах материи во Вселенной значение величины средней плотности может подвергнуться значительному пересмотру.

Однако возникает одна проблема принципиального характера. Циклическая модель Девиса приводит к нарушению причинно-следственных цепей — как мы видели, во Вселенной Девиса следствия могут опережать свои причины. Это обстоятельство вступает в очевидное противоречие с существующим в современном естествознании пониманием причинности.

Но, с другой стороны, еще В. И. Ленин отмечал, что соотношение причины и следствия — это лишь одна из простейших форм мировой взаимосвязи. «Причина и следствие,— писал он,— ergo, лишь моменты всемирной взаимозависимости, связи (универсальной) взаимосцепления событий, лишь звенья в цепи развития материи». И далее подчеркивал «всесторонность и всеобъемлющий характер мировой связи, лишь односторонне, отрывочно и неполно выражаемый каузальностью». «Каузальность, обычно нами понимаемая,— пишет В. И. Ленин,— есть лишь малая частичка всемировой связи...»

Сходные мысли высказывал и А. Эйнштейн. «Явления природы,— говорил он,— могут обнаруживать гораздо большую степень закономерной связанности, чем какая заключается в понятии причинности!.. Принцип причинности устанавливает наше мышление на меньшую ступень закономерной связанности, чем какая фактически существует в природе».

Интересную попытку, в известной мере противоположную моде-



лям с цикличным темпорализмом, предпринял Дж. Уиллер. Он пришел к выводу, что с точки зрения теории относительности время не одномерно, а многомерно и даже бесконечномерно. И не может быть охарактеризовано одним параметром, как это обычно делается. Согласно Уиллеру, переход от одного состояния к другому в пространстве — времени может быть реализован бесконечным числом способов. При таком подходе поведение объекта отображается уже не одной мировой линией, а целым «листом», содержащим бесконечное число таких линий.

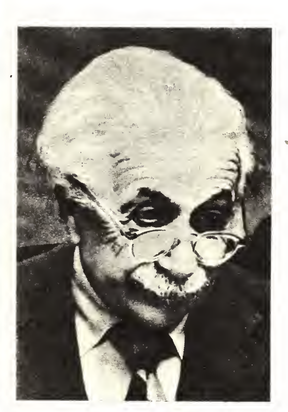
В подобной модели понятие временного порядка событий вообще теряет физический смысл.

«Приходится отказаться,— пишет Уиллер,— от картины мира, в котором любое из происшедших, настоящих и будущих событий занимает от века ему предназначенное место в великом каталоге, именуемом «пространство — время». Нет более «пространства — времени», нет «времени», нет отношения «раньше — позже». Не имеет смысла вопрос «а что потом?»

В модели Уиллера Вселенная тоже проходит через последовательные циклы расширения и сжатия, а каждое очередное расширение начинается из той сингулярной области, где теряются следы предшествующего коллапса. При этом всякий раз эволюция Вселенной может с той или иной степенью вероятности осуществиться многими различными путями, а при переходе от одного цикла к другому она «физически» преобразуется. Для каждого цикла характерен свой набор элементарных частиц, продолжительность расширения и сжатия, разный объем при максимальном расширении и т. п. В области коллапса всякий раз осуществляется не только количественный, но и качественный скачок.

Как модель Девиса, так и модель Уиллера весьма экзотичны. Однако их ценность для развития науки о Вселенной должна, вероятно, определяться не столько степенью соответствия реальному положению вещей, сколько их эвристическим характером. И та и другая модели побуждают к поиску новых пространственно-временных представлений, новых неизвестных фундаментальных физических закономерностей, новых форм причинных связей. ●

Рисунок Б. Манвелидзе



РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

Р. Подольный

Смысл истории

А то еще бывает так:
Ты мал, ты скуден, ты простак...
Не верь! Все это плутовство.
Вон небеса. Гляди туда —
Смотри: от взгляда твоего
Раздваивается звезда.
Илья Сельвинский

Николай Иосифович Конрад не писал стихов. А может быть, и писал. Не знаю. Я читал только его научные работы и переводы — с японского и китайского языка.

Сейчас Академия наук СССР выпускает его «Избранные труды»*. Солидные тома в глянцевых обложках. И тиражом они выходят «академическим» — 6—8 тысяч экземпляров. Для специалистов, для коллег автора. Но коллега — это значит товарищ по работе. И даже больше, чем просто товарищ по работе. Есть в этом слове что-то доверительное. Когда-то так, коллегами, называли друг друга люди, окончившие, пусть в разное время, один и тот же университет.

Николай Иосифович Конрад учился на китайско-японском отделении восточного факультета Санкт-Петербургского университета, а потом изучал философию в Токийском университете.

А главное в его книгах написано для коллег по самому большому университету мира, университету, в котором истории — на собственном опыте — учится человечество. Нет, совсем не только для специалистов — по истории, литературе, японскому языку, философии, истории театра и многим другим областям знания — писал академик Конрад.

Он был специалистом в самом высоком и точном смысле этого слова, но специалистом в стольких отраслях, что это уже само по себе превращало его в энциклопедиста. А надежду стать его коллегами дает нам самое важное в работах Конрада — мысль, проникающая в глубины явлений, освещающая события с неожиданных сторон, связывающая между собой далекие друг от друга страны и разделенные веками эпохи. Чувству истории учит нас Историк, живому ее ощущению, и через ощущение чувство ведет нас к пониманию смысла истории.

Часть его работ прямо обращена ко всем, кто задумывался над смыслом истории человечества, над уроками ее, над тем, что такое прогресс и какое будущее ожидает мир.

Но даже статьи ученого на узко исторические темы, труды, действительно предназначенные только для специалистов,— как правило, шире, чем сами эти темы.

Конкретные события и отдельные вопросы для историка Конрада — проявление и часть эпохальных явлений и глобальных проблем. А кроме того, мысль историка всегда замешана не только на фактах, но и на эмоциях, и в каждой почти строчке живет не только Конрад-ученый, но и Конрад-писатель.

В журнальном очерке о тысячах книжных страниц рассказать нельзя. Можно разве что попытаться передать свое впечатление о них.

Меня прежде всего поразила борьба ученого против рамок, навязанных традицией его науке. О Конраде писали и пишут, вроде бы демонстрируя глубокое уважение: «крупнейший советский востоковед», «виднейший специалист по истории Востока».

А сам он в своих статьях и книгах ставил слова «история Востока» в кавычки. И употреблял их только тогда, когда возражал против выделения какой-то особой «истории Востока» из общей истории человечества, вопреки расхожей фразе из Киплинга, он повторял, что мир неделим на Восток и Запад, а его историю нельзя разделить на истории восточную и западную.

Для китайцев древности, напоминал ученый, «Западом» было то, что сегодня называется Средней Азией, а для нынешних китайцев «Запад» — Западная Европа и Америка. Для древних римлян «Восток» — Сирия, Палестина, Персия... Для нынешнего итальянца «Восток» — Чехословакия, Польша, Румыния, СССР.

Так стоит ли держаться за термины, значение которых так меняется? Ведь меняется-то оно не случайно. Наверно, несуразно и нелепо делить историю по сторонам света. Да и по его частям — тоже. Конрад решителен: «Такие понятия, как «Европа», «Азия», «Африка» и т. д.,— понятия географические, а не исторические».

География, по старому определению,— история в пространстве, как история — география во времени. Для академика Конрада мир един в пространстве и времени, а история подобна цепи, из которой нельзя выбросить ни одного звена.

Какой он видел ее, свою любимую единую историю единого мира?

Знаете, в письме к Конраду знаменитейший в XX веке из западных историков англичанин Арнольд Тойнби заметил, что сам он, Тойнби, смотрит на историю «до ее нынешнего момента (это важная оговорка) не как на единый поток, движущийся сквозь века и охватывающий все человечество, а как на ряд отдельных одновременных потоков».

Письмо было дружеским и благодарным, и таким же был ответ Николая Конрада.

Но для самого Конрада истории отдельных цивилизаций — не реки, текущие параллельно и независимо, а скорее мощные течения в едином океане, постоянно встречающиеся друг с другом. И для советского ученого единство человечества — факт, который только осознан по-настоящему в наше время, но реальностью-то стал в давно минувшие эпохи.

Вывод этот венчает грандиозное здание по-своему увиденных, исследованных, осмысленных и приведенных в систему фактов. Пространство и время, география и история снабжают этими фактами ученого, а он свободно и уверенно оперирует ими, оглядывая прошлое отдельных стран с той точки зрения, которую по праву называл всемирно-исторической.

И события, происходившие на противоположных концах Старого Света, как выясняется, имеют общие корни, тесно связаны, а историю одной страны нельзя понять, не связав ее с прошлым других земель.

Вот Алишер Навои, великий узбекский поэт. Его принято рассматривать как замечательного поэта Востока, в одном ряду с иранцем Саади, азербайджанцем Низами, таджиком Рудаки... А для Конрада такой взгляд неполон и узок. От поэмы Алишера Навои «Лейли и Меджнун» он протягивает нити к эпосу кельтов, воспевшему любовь Тристана и Изольды, и к «Мастеру и Маргарите» Михаила Булгакова.

«Витязь в тигровой шкуре» — великая грузинская поэма. Конрад в исторической перспективе рассматривает ее не только вместе с поэмами Ирана, Азербайджана, Таджикистана, но и Италии, видит в ней деталь картины, в которую входят стихи не только Фирдоуси, Низами, Навои, но и итальянца Торквато Тассо и француза Пьера Ронсара.

Он умел найти общее в творениях искусства, созданных в далеких странах и в разное время, и откровенно радовался синхронности, одновременности появления сходных черт общественной жизни на противоположных концах Евразийского материка. Скажем, в искусстве...

В последние столетия феодализма, например, для литератур Франции и Китая становятся характерными два жанра: обличительный роман и слезливая мелодрама.

Конрад обращает свой взгляд к раннему средневековью и к поре расцвета феодализ-

* Н. И. Конрад. Избранные труды. «История», 1974 год; «Литература и театр», 1978 год. Москва, издательство «Наука».

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

Эйнштейн и парапсихология

Еще недавно защитники парапсихологии ссылались на предисловие к книге А. Синклера «Пределы мозга», написанное Альбертом Эйнштейном в 1930 году, как на доказательство того, что великий ученый был их сторонником. Этот факт вызывал много споров и толкований среди приверженцев и противников этого явления.

Совсем недавно стало вполне очевидным, что Эйнштейн совсем не верил в парапсихологию. Сотрудники американского журнала «Сайентифик Американ» обнаружили копию письма Эйнштейна, написанного им в 1946 году. Письмо адресовалось другу Эйнштейна Яну Эренвольду, психологу, который был сторонником экстрасенсорного восприятия. В письме Эйнштейн сообщает, что написал предисловие к книге только потому, что А. Синклер его личный друг.

«...Я написал предисловие к книге так, что никоим образом не высказал своего собственного недостатка убежденности, в то же время не принося в жертву честность. Я признаюсь открыто вам в моем скептическом отношении к такого рода убеждениям и теориям, несмотря на все уважение к вам».

В письме далее говорится о том, что Эйнштейн с подозрительностью относился к опытам Д. Б. Райна, в которых доказывалось, что некоторые субъекты могут устанавливать связь друг с другом моментально, независимо от расстояний за счет особых умственных способностей. Этот факт, как указывал Эйнштейн, говорит только за то, что, возможно, в этих случаях есть очень сильный довод в пользу неизвестного источника систематических ошибок. В конце Эйнштейн пишет, что «общественность стремится придать гораздо больший, чем имеется на самом деле, вес моим комментариям к книге, отбрасывая в сторону многочисленные факты моего игнорирования парапсихологии...»

ма, исследует, сравнивает, анализирует и подводит итоги:

«Близки по содержанию и духу поэзия Прованса, арабская лирика, китайская любовная поэзия, японская лирика раннего средневековья...»

Это умение видеть не только «деревья» истории отдельных стран, но и «лес» подлинно общей, действительно мировой истории позволило Николаю Иосифовичу показать, что знаменитое Возрождение — фантастический рывок вперед в культуре и искусстве в конце средневековья — было явлением отнюдь не только западноевропейским или всеевропейским, что оно пришло в свой черед на земли всех цивилизаций Старого Света.

На XIV—XVI века падает эпоха Возрождения в Европе. Ее открывает расцвет итальянской культуры, олицетворением которой до наших дней остается гордое имя Данте. Закат Возрождения озарен именами Шекспира в Англии и Сервантеса в Испании. Великие художники Джотто, Рафаэль, Леонардо, Тициан. Эпоха гигантов духа, которая ставила своей задачей воскресить забытую за долгие века античную культуру. Воскресить, восстановить, возвратить. Возродить. Вот почему это — эпоха Возрождения (хотя на самом деле под лозунгами восстановления старую культуру вспоминали, но создавали-то новую!) Так вот, в Китае в VIII веке новой эры начинается собственное культурное движение. Оно выдвигает лозунг восстановления прошлой культуры — более высокой, по мнению участников этого движения, чем современная им. Европейцы славят римскую и греческую античность, китайцы — культуру своей страны, сложившуюся к III веку до н. э. Движение получило имя **фугу**. Буквальный перевод этого названия — «возвращение к древности», а точный — «возрождение»! Фугу происходило, как позже в Италии, на фоне развитой городской жизни, общественного подъема.

В Средней Азии, Иране, на Кавказе время торжества Возрождения падает на IX—XIII века. Это эпоха Саади, Низами, Хагани, Шота Руставели и других замечательных поэтов.

Характерный признак эпохи Возрождения — выдвижение на первый план человеческой личности. А вот названия трех главных произведений философа китайского Возрождения Хань Юя: «О человеке», «О пути», «О природе человека».

По всей Евразии люди Возрождения борются за освобождение человеческого интеллекта от оков догматизма, навязанных разуму ограничений. В Италии враг, наложивший эти оковы,— католическая церковь, в Китае — устаревшая философская система.

И до Конрада отдельные специалисты говорили о чертах эпохи Возрождения, скажем, в Закавказье, то есть несколько расширяли область Ренессанса на восток. Конрад увидел в Возрождении закономерную стадию развития всякой достаточно долго существующей (чтобы было что «возрождать») и достигшей определенного социального уровня цивилизации, «превратил» уникальное и сугубо «местное» западноевропейское чудо XIV—XVI веков в закономерное историческое явление, обратил «беззаконную комету» в одно из «расчисленных» светил.

Одно из «модных» в науке наших дней словосочетаний — «системный подход». Предполагается, что при таком подходе учитываются даже сложные и отдаленные взаимосвязи явлений. Системной наукой, а не коллекцией историй отдельных стран должна была стать, по Конраду, всеобщая история.

Для академика Конрада прошлое нашего мира было по своей природе системно, требовалось только эту систему увидеть. Вот один из приведенных им примеров.

С середины XIX века Япония — единственная из азиатских стран — переживает бурное экономическое и социальное развитие, причем сохраняет реальную политическую независимость, а затем даже входит на равных в хищную семью империалистических держав. Чудо, кажется,— ведь случай-то уникальный.

А Конрад разбирает мировую политическую ситуацию и ясно показывает, что сохранение Японией независимости — результат отнюдь не только ее собственной разумной политики. Как раз на годы, в которые положение островной державы было особенно опасным, приходятся и «восстание сипаев» в Индии, и «опиумные войны» Англии против Китая. Немалую роль сыграло и то, что самые опасные для Японии хищники вступали в конфликты между собой и другими мировыми державами. 1854 год, когда Япония под дулами пушек американской эскадры открыла свои порты для торговли с иностранцами, вошел в историю России как год обороны Севастополя против англичан и французов. Англия была «занята» в слишком многих местах мира. А Соединенные Штаты не смогли пойти на крупные операции против Японии из-за собственных внутриполитических конфликтов, а затем и прямой войны Севера с Югом за освобождение негров.

Но это всдь XIX век, такой свеженький, такой недавний. А раньше?

Вот, говорит Конрад, цепь крестьянских восстаний против феодализма. Такие восстания — по Энгельсу — «прологи» буржуазных революций (хотя до самих буржуазных революций успевают пройти еще целые столетия).

1525 год. В Германии разгорается пламя Великой крестьянской войны. Под знаменем с изображением крестьянского башмака задавленные и униженные жители бесчисленных деревень поднимаются на отчаянную и почти безнадежную борьбу против феодалов.

Начало XVII века. Цепь грандиозных крестьянских восстаний в России. Хлопко Косолап ведет мужиков против войск Бориса Годунова. Огромную территорию охватывает движение, возглавленное Иваном Болотниковым. Такие большие и близкие к столице города, как Тула и Калуга, заняты болотниковцами. Реальна угроза захвата Москвы. Масштаб восстания и значение его в истории ничуть не меньше, чем восстаний под водительством Разина и Пугачева.

Конец XVI — начало XVII веков. Массовое восстание в Турции. С мятежными крестьянами в течение восьми лет не могут справиться свирепые султаны, а ведь в тот момент Оттоманская империя была на вершине своего могущества. В Иране крестьянское восстание приходится на 1629 год; крестьянская война в Китае достигает апогея в 1639—1645 годах, а в 1637—1638 годах крестьянское восстание в Японии — под христианскими лозунгами — угрожает самому существованию японского государства в его тогдашнем виде. Только с помощью пушек, предоставленных христианами-голландцами, японское правительство сумело разгромить повстанцев.

В двадцатые — сороковые годы того же, XVII века серия крестьянских восстаний сотрясает Францию. Пик крестьянского движения — «восстание босоногих», которые в 1639 году фактически овладели целой провинцией, Нормандией, и вели правильные сражения с правительственными армиями.

Случайное совпадение? Но тогда почему во всех этих странах — от Франции до Японии — после разгрома крестьянских восстаний сложился «одинаковый по своей природе политический порядок» — феодальный абсолютизм?

«Можно ли понять все это, оставаясь в рамках истории какой-либо одной страны?» — еще и еще раз спрашивает Конрад.

Так что же, может быть, крестьянская война, начавшаяся в России, служит запалом для крестьянского движения в Турции? Не перекатывалось ли оно оттуда в Иран? А от Ирана до Китая — «рукой подать»...

Нет, Николай Иосифович говорил о другом.

Одни и те же основные законы истории, открытые марксизмом, действуют во всех обществах, из которых состоит человечество. И проявление этих законов, вполне естественно, при любом национальном своеобразии неизбежно имеет общие черты. Поражает, повторюсь, это умение ученого увидеть в цепи случайностей — закономерность, найти «единственному ребенку» — братьев и сестер, в уникальном, единичном разглядеть повторяющееся.

Но если действие законов так неуклонно, то что же в истории человек? Только раб социальных законов, властвующих всегда и всюду с абсолютной, фатальной силой? Жалкая щепка на волнах истории, подгоняемая жестоким ветром неизбежности? Существо, не имеющее выбора, покорно принимающее свою судьбу?

В ответе Арнольду Тойнби академик Конрад подчеркивает, что свобода выбора у человека есть — «может быть, лучше сказать не есть, а появляется... появляется, когда это становится необходимым. В такой момент человек исполняет свой человеческий долг».

Вспомним: Маркс говорил, что люди не только актеры, но и авторы собственной драмы.

Люди — не марионетки, если это действительно люди. И роли, которые они играют на арене истории, в определенной мере они выбирают себе сами.

От человека идет Николай Конрад в своей оценке исторических фактов любого масштаба. В том числе и тогда, когда задумывается над «вечным» вопросом: куда идет история, можно ли по праву называть развитие человечества прогрессом?

Итак, свидетельствует ли движение истории о прогрессе? Это смотря что считать прогрессом, констатирует Конрад. Развитие оружия — прогресс? «Страдания, горе, преступления, человеконенавистничество, которыми заполнена вся история человечества с самого своего начала и которые в разных формах, масштабах все время повторяются,— свидетельство прогресса?» — спрашивает ученый.

«Почти всему, что проявилось в истории как нечто положительное, можно противопоставить что-либо отрицательное; об очень многом, положительном в одном аспекте, можно сказать как об отрицательном — в другом».

Так как же, свидетельствует ли движение истории о прогрессе человечества?

Чтобы ответить, надо сначала найти меру прогресса, критерий подхода к нему, позицию, с которой следует судить. Конрад дает такой ответ:

«История удостоверяет, что человек — существо разумное и общественное. Поэтому прогрессивным можно считать то в исторической деятельности человека, что отвечает этим началам в его природе и способствует все более полному их выявлению». При этом деятельность разума и действие общественного начала должны координироваться друг с другом.

«Разумность и общественность всего лишь свойства одного целого — человека, а это значит, что они подчинены какому-то обобщающему началу...

Начало это... обозначалось разными словами и поднималось в разное время различно, но сущность его воспринималась одинаково».

Начало это — гуманизм!

Слово «humanitas» еще у римлян означало «человечность», «человеческое начало»; то же значение имело слово «жэнь» у древних китайцев (от «жэнь» — человек).

Система взглядов и правила поведения, основанные на этом понятии, получили наименование «гуманизм» — в Европе, жэнь дао — у китайцев.

Конфуций в середине I тысячелетия до н. э. определял жэнь как любовь к людям. В Индии в ту же эпоху сложилось учение о сострадании. Первоначальное христианство сделало своим лозунгом слова «любите друг друга».

«Идея гуманизма сопровождала человечество на всем пути его общественного, культурного и научного развития. Но были времена, когда она проявлялась с особой силой.

Первая из таких эпох обозначилась в середине I тысячелетия до н. э. Люди услышали тогда о гуманизме из уст своих великих мудрецов, учителей, пророков в Китае, Индии, Иране, Палестине. Людям открылась простая истина: всякий другой человек есть тоже человек, и это обязывает относиться к нему так же, как к себе. Конечно, выражение такого отношения в разных учениях было различным, но суть оставалась та же».

Гуманизм для Николая Конрада — не абстрактное явление, одно и то же во все времена и во всех странах. Конрад видит и показывает: гуманизм рождается и развивается в определенных социальных условиях, меняется в зависимости от эпохи — и, в свою очередь, оказывает обратное влияние на общественное устройство.

Гуманизм, пишет Конрад, послужил духовным оружием, с помощью которого был разгромлен рабовладельческий строй.

Естественно продолжить: под лозунгами гуманизма шли на штурм отжившего феодального мира буржуазные революции в эпоху, когда буржуазия была еще молодым и передовым классом. И подлинно гуманистической была программа коммунистов, обличивших капиталистический мир в лицемерии

того, что буржуазия считала «своим гуманизмом».

Сегодня, говорит Конрад, главная задача гуманизма — искоренить социальную несправедливость, угнетение, эксплуатацию, добиться отказа от войны как крупнейшего акта насилия.

И помочь в этом должен весь опыт истории!

«Гуманисты в разных странах усматривали ценность человеческой личности в разном: в своих воззрениях, они, естественно, зависели от своих исторических условий. Деятели китайского Возрождения видели ценность человеческой личности главным образом в способности человека к самосовершенствованию; гуманисты Ирана и Средней Азии — преимущественно в том, что человеку доступны высшие моральные качества: душевное благородство, великодушие, дружба; представители Ренессанса в Италии воспринимали человека главным образом как носителя разума, считая разум высшим проявленнем человеческого начала.

Таким образом, для определения подлинно прогрессивного есть критерий, выработанный самой историей. Критерий этот — гуманизм в двояком аспекте: как обозначение специфических свойств человеческой природы и как оценка этих свойств в смысле высшего, разумного и вместе с тем этического начала человеческого поведения и всей общественной жизни.

В свете этого положения можно иначе отнестись ко всему мрачному в истории — к тому океану горя и страданий, в который было ввергнуто и продолжает быть ввергнутым человечество. Все это было и есть, но поистине великим достижением человечества и, пожалуй, наивысшим проявлением прогресса было то, что люди распознали это, назвали зло злом, насилие насилием, преступление преступлением. Ведь эти слова не просто обозначение каких-то поступков или явлений: это — оценка, суровое осуждение их. Слова эти выстраданы, они родились в процессе развития и борьбы».

Разумеется, подчеркивает Конрад, в понятие гуманизма вкладывается в классовом обществе то содержание, которое отвечает интересам того или иного класса.

Но «и в классовом обществе лучшие представители человечества, выразители его совести, никогда не утрачивали представления о добре и зле как о чем-то касающемся в равной мере всех, то есть переводили понятие добра и зла в сферу общих интересов всех людей. Пусть такое представление в их историческую эпоху и не могло реализоваться, все равно оно играло огромную роль — служило великим ориентиром на историческом пути человечества».

И Конрад мечтал о времени, когда развитие истории объединится с движением «порожденных мыслью этических категорий, а в их составе — важнейшей по своему общественному значению категории гуманизма...» Он спрашивал:

«...не будет ли такое объединение достигаться все большим и большим превращением этических категорий вообще и категории гуманизма в первую очередь в нормы не только человеческого поведения, но и всей общественной, государственной жизни?»

В самые тревожные моменты XX века ученый думал о будущем, в котором человек будет воплощением человечности. Мечтатель? Да.

А опора для мечты — знание. В том числе знание, чем была мечта для людей во все эпохи.

Энгельс назвал когда-то нелепым представление, будто марксизм отрицает возможность воздействия идеологии на историю. Роль гуманизма — свидетельство реальности такого воздействия.

Мечта о будущем золотом веке, мечта, над которой столько смеялись, для Конрада одна из реальнейших сил мирового прогресса, это «может быть, самое высокое проявление человеческого в человеке...»

Все племя Адамово — тело одно,
Из праха единого сотворено.

Коль тела одна только ранена часть,
То телу всему в трепетание впасть.

Над горем людским ты не плакал
вовек,—
так скажут ли люди, что ты — человек?
Саади



Майя — в тесноте или нет?

И сегодня на Земле есть немало государств, в том числе и крупных, в которых переписи населения еще никогда не проводились. Вот и приходится делать прикидки, основанные, например, на количестве потребляемой людьми соли.

Это — сегодня. Что же тогда говорить о численности народов древности, таких, например, как майя. Здесь историкам и археологам можно только гадать. Впрочем, и тут есть способы более или менее объективной оценки. Скажем, если известна занятая народом территория, то можно судить и о том, сколько людей могло прокормиться с нее при определенном уровне ведения хозяйства.

Майя, как это доказали многочисленные свидетельства, применяли подсечное земледелие с выжиганием растительности. Ни ирригации, ни мелиорации, ни удобрений они, по-видимому, не применяли. Значит, делают вывод специалисты, на квадратном километре могли находить себе пропитание от силы 85 человек.

Но в том-то и дело, что цифра эта не бесспорна. Ее не хотят признать те из археологов, которые предпочитают иной подход. Они основываются на числе жилищ, найденных при раскопках на полуострове Юкатан, в самом сердце государства майя. Судя по вместимости домов, здесь в период расцвета — между двухсотым и тысячным годами нашей эры — жило до семисот человек на квадратном километре. Разница в цифрах — более чем в восемь раз. Именно эта цифра крайне важна. Ведь плотность населения и его численность — существенный фактор в изучении доисторического общества, его экономической основы, его культурной и социальной структуры. А для историков-американистов, изучающих доколумбовский Новый Свет, это еще важнее. Дело в том, что тут есть одна загадка: почему-то на фоне общего роста и процветания государство майя в VI веке нашей эры внезапно приходит в упадок. Не строятся уже ни храмы, ни дворцы, зарастают дороги. И так — более столетия. А потом снова всплеск жизни и активности. Новый расцвет длится до XIII века, когда — опять же по неизвестным причинам — жители исчезают из всех центров цивилизации майя.

Быть может, причина как раз в перенаселенности? Не умея повысить плодородие полей, майя, попросту говоря, разбежались. Как предпочитают говорить специалисты, не зная, как повысить интенсивность хозяйства, они прибегли к экстенсивным методам, покинув истощенную землю. Правда, в городах жило не более восьми — десяти процентов майя: жрецы, воины, «администраторы», обслуживавший их персонал. Но ведь ясно, что стоит разбежаться податному населению, крестьянам, как вся «надстройка» остается не у дел. Так опять все упирается в тот же вопрос: 80 с небольшим или все 700 человек жило на одном квадратном километре?

Проблемой занялся доктор Б. Л. Тернер, научный сотрудник университета штата Оклахома. Он обратил внимание на недавно закончившиеся раскопки, показавшие, что на Юкатане в свое время практиковалось террасное земледелие: в низменных районах поля подсыпали грунтом, принесенным издалека. Такой метод и сегодня нередко применяют жители Юго-Восточной Азии, и применяют весьма успешно — урожаи риса от этого растут. Хотя километровое террасированное поле кукурузы, этой царицы доколумбовых полей, не могло прокормить семьсот человек, «роковую» цифру 85 все же можно было сдать в архив. Теперь количество людей, находивших пропитание на той же площади, определяется цифрой, лежащей между 320 и 640.

С другой стороны, тщательный анализ «жилищных условий» майя позволил Б. Л. Тернеру сделать новые выводы о «метраже» и «санитарной норме». Само распределение жилищ на местности, новые данные о численности семьи и прочие сведения показали, что в городах, как правило, жило менее ста пятидесяти человек на километр. Разве что в пределах крупных культовых центров, вокруг важнейших храмов их численность временами, возможно, возрастала до пятисот человек на квадратный километр.

Потенциал камней

Американский ученый Стюарт Хениг далек от петрологии. Он — специалист по электричеству. Поэтому его интерес к камням казался странным.

А занялся он этой темой с тех пор, как узнал о любопытных явлениях: световых вспышках на Луне и «сиянии» скал во время землетрясений. Ученый выдвинул гипотезу: и те, и другие явления — результат сдвигов или сломов скальных пород, при которых происходит высвобождение электрического потенциала. Что ж, подобные мнения высказывались и раньше. Успех доктора Хенига в другом: он первый смог получить экспериментальные данные, подтверждающие гипотезу. Правда, успешными оказались пока лишь опыты с железо- и влагосодержащими породами.

Возникновение электропотенциала в этих породах, по Хенигу, происходит, когда влага, содержащаяся в них, продавливается из зоны сжатия в зону растяжения — зону, где породе угрожает разрушение. А так как во влаге — ионы металла с положительным электрическим зарядом, то стоит только сконструировать достаточно чуткий прибор, и...

Представим себе шахту, оснащенную такими приборами. В тех местах, где происходит опасное растяжение породы, грозящее обвалом, раздается сигнал. Принимаются необходимые меры. Жизнь шахтеров спасена.

Такого прибора пока не существует. Однако доктор Хениг, работающий над прибором, уже придумал остроумный способ подачи сигнала опасности. Поскольку звук в шахте не слышен из-за шума, а свет не виден (штреки извилисты), то остается... запах! Взрыв сероводородной бомбы, вмонтированной в прибор, подаст сигнал об опасности, а более точно место наибольшего потенциала может быть указано специальным флажком.



Дорогая редакция!

Пишу вам в связи с рецензией М. Арлазорова на двухтомник В. Шаврова «История конструкций самолетов в СССР» (№ 11 1978 года).

Труд В. Шаврова представляется таким замечательным явлением, что хочется обстоятельнее поразмышлять о нем и притом несколько в ином направлении, чем это сделал М. Арлазоров. Самым поразительным в этой книге мне кажется то, что, будучи задумана как работа чрезвычайно узкого профиля (все-таки «История конструкций самолетов...»), она, в конце концов, стала весьма примечательным культурным событием, обрела качества, благодаря которым вызывает большой интерес и вне сферы авиационной техники и даже техники вообще.

Мне думается, что дело тут в соединении личных качеств автора книги и тех возможностей, которые,— быть может, даже независимо от первоначального плана автора или его желания — открывал замысел, положенный в основу двухтомника: показать все самолетные конструкции в нашей стране, какие только удастся разыскать, даже если о них сохранилось лишь упоминание в две строки в провинциальной газете прошлого века.

Именно все. До и после революции. Отечественных и иностранных. Осуществленных и оставшихся на ватмане. Задуманных КБ в сотни человек и одним-единственным энтузиастом-гимназистом (было и такое!) И в том, что этот замысел удалось достаточно полно реализовать,— большая заслуга автора и очень сильная сторона его труда.

Очевидно, скажем, что о прошлом, об историческом происшествии трудно судить на основании каких-либо двух-трех фактов. Однако полотно истории так обширно, а зацепления исторических фактов так сложны и громоздки, что о многих прошедших событиях представления наши бедны и отрывочны, ведь не хватает ни времени, ни сил, а порой и желания. Устройте, например, опрос среди своих читателей: сколько различных самолетов времени Отечественной войны они знают? Уверен, что большинство назовет пять-шесть марок, очень редкие — десяток. А ведь их было намного больше. Конечно, неспециалистам и не нужно знать их все, однако, быть может, и им небесполезно иметь представление об усилиях конструкторской мысли, которые, в частности, обеспечили успехи советской авиации в годы войны.

В. Шавров описывает в своей работе 338 конструкций самолетов и их модификаций, созданных за 1939—1945 годы (том 2, стр. 434—435). Согласитесь, это поражающая воображение цифра. Она была подсчитана мною по двухтомнику и прежде всего из-за того, что особое внимание привлекает боевая техника в годы войны. Но цифра эта примечательна и еще благодаря одному обстоятельству, которое четко изложено Шавровым:

«В 1936 году наша военная авиация занимала ведущее место в мире... Это благополучное положение, подкрепленное рядом рекордов и выдающихся перелетов (породившее самоуспокоенность некоторых работников и даже зазнайство), неожиданно и быстро кончилось осенью 1938 года — в испанской войне выяснилось отставание в скорости и вооружении (начавшееся уже в 1937 году) наших истребителей от нового немецкого «Мессершмитта-109Е» (том 2, стр. 7). «В канун второй мировой войны назрела необходимость обновить материальную часть нашей военной авиации, служившую с 1934 года. По опыту локальных войн 1939—1940 годов стало очевидным, что скорость истребителей и фронтовых бомбардировщиков пора увеличить по крайней мере на 100 километров в час, вооружение самолетов требовало значительного усиления — установки пушек и крупнокалиберных пулеметов. Появилась необходимость в совершенно новых типах самолетов — бронированных штурмовиках, скоростных разведчиках, фронтовых бомбардировщиках. Кроме того, требовалось модернизировать радио- и электрооборудование» (том 2, стр. 143). «Необходимы были самые срочные меры, «бросок» вперед для преодоления этого отставания в условиях явственного приближения войны с фашистской Германией» (том 2, стр. 7). И бросок такой был нашей страной совершен, хотя и сказался в полной мере, лишь начиная с 1943 года (том 2, стр. 8). Исходные же позиции для броска были обеспечены широким размахом конструкторских разработок, о чем и свидетельствует приведенная выше цифра. В. Шавров сообщает интересные сведения о том, как замыслы воплотились в металл и в экспериментальные машины: «За годы войны у нас было до сотни опытных образцов самолетов, превосходных по качествам, но в серию они не шли, чтобы не срывать массовый выпуск уже налаженных в производстве истребителей, штурмовиков, бомбардировщиков» (том 2, стр. 144).

Думается, небезынтересными будут выводы В. Шаврова о том, как складывались начальные этапы развития советской авиационной техники. Сделанные в заключении первого тома, они основаны на анализе нескольких сот конструкций: «...В 1918—1922 годах в области самолетных конструкций нового было мало. Гражданская война велась в основном на старой материальной базе, и за годы гражданской войны выпуск новых самолетов, даже по старым образцам, был очень невелик» (том 1, стр. 567). «...До 1922 года роста качественных показателей самолетов по существу не было, так как принципиально новые самолеты отсутствовали, а возможности самолетов образца 1917 года были уже исчерпаны» (том 1, стр. 564). Однако эта картина изменилась буквально через несколько лет. В. Шавров пишет: «В области самолетостроения было очень быстро ликвидировано отставание ранних лет. Уже в 1925 году мы имели лучший в мире двухмоторный бомбардировщик ТБ-1, хороший истребитель И-2 и разведчик Р-3. В 1930 году у нас были лучшие по тому времени четырехмоторный бомбардировщик ТБ-3, разведчик Р-5, истребители И-5 и И-6, учебный самолет У-2 и другие. В 1933 году у нас были лучшие в мире истребители И-15 и И-16. Научная и техническая мысль советских конструкторов уже в те годы не отставала от зарубежных достижений и часто опережала их» (том 1, стр. 568).

Судя по перечню самолетов дореволюционной России и СССР, помещенном в конце второго тома, в труде В. Шаврова описано почти 1500 конструкций и их модификаций! Очень многое открывает читателю эта энциклопедичность. Подлинную историческую реальность. Подлинную меру тех усилий, которые прилагала страна, чтобы вывести свою авиацию на самые передовые рубежи. Картину потока конструкторской мысли. Признание заслуг всех, даже тех, кто остался совершенно неизвестен в широких кругах (пусть дилетанты знают десять — пятнадцать конструкций, но в истории авиации, а еще важнее — в истории отечественной культуры должны сохраняться все имена).

Путь, пройденный нашей конструкторской мыслью, ярко и с уважением к подробностям представлен у Шаврова. Почти каждая из полутора тысяч конструкций сопровождается фотографиями, чертежами, множеством цифровых характеристик, дат, обстоятельств проектирования, указаниями на участников разработки проекта, на летчиков, проводивших испытания, и многим другим. Между тем, как указывал В. Шавров в предисловии к первому тому, прежде в литературе не приводился даже хотя бы полный список наших самолетов. Наверное, просто невозможно сейчас представить себе все те проблемы и трудности, с которыми пришлось столкнуться В. Шаврову. Сам он лишь бегло сообщает о них в своем предисловии: «Большое количество документальных материалов погибло, сведения о старых самолетах не сохранились. Многие участники разработок и строительства самолетов умерли, не оставив, к сожалению, после себя никаких материалов. О многих вещах, в свое время секретных, ничего не писалось, они были известны только узкому кругу лиц» (том 1, стр. 6).

Я не знаю, отдавал ли В. Шавров себе отчет в дерзости своего замысла, когда приступал к делу, но его осуществление потребовало трех десятков лет неустанного и кропотливого труда. Словом, автор оказался достоин своего великолепного замысла, и именно благодаря этому его труд и стал явлением, выходящим, как я уже говорил, за рамки собственно истории авиационной техники.

Трудно переоценить заслугу издательства «Машиностроение», которое сейчас выпустило оба тома сразу (тираж 25 тысяч экземпляров — не маленький для подобной работы, но явно недостаточный). Однако по одному пункту с издателями хочется слегка поспорить. Во введении от издательства в начале второго тома говорится: «В ряде случаев суждения автора субъективны... Во многих случаях сообщаемые автором сведения о самолетах или событиях основываются на личных воспоминаниях автора, на воспоминаниях участников этих событий, поэтому не все сведения могут быть подтверждены документально и служить официальным справочным материалом... Все правки, внесенные в книгу после кончины автора, касались, кроме уточнения фактического материала, только тех мест книги, которые могли допустить неверное толкование» (том 2, стр. 3, 4). Конечно, важно и уместно предупреждение о том, что книга В. Шаврова не является официальным изданием, пусть раньше или позже появится и такое. Но если так, то тем уместнее, тем необходимее увидеть в книге во всей полноте позицию самого В. Шаврова, его личные оценки, размышления и выводы — то есть именно то, что, кажется, несколько смущает издателей. Но, в сущности, почему? Пусть позиция Шаврова по какому-либо вопросу вызовет возражения или даже будет документально доказано, что она неверна,— и то, и другое несложно отразить, например, в примечаниях. Я вполне согласен с М. Арлазоровым в том, что другим областям техники не посчастливилось обрести своего Шаврова (если не считать безбрежного мира машин и механизмов, по которому есть фундаментальный труд покойного ныне академика И. И. Артоболевского «Механизмы. Пособие для инженеров, конструкторов и изобретателей»), и это, конечно, вызывает сожаление, но вместе с тем должно определять и особо внимательное отношение к труду В. Шаврова. И еще: в новое издание (а оно обязательно должно быть — ведь так много желающих не сумели получить эту книгу) целесообразно было бы включить заготовки, сделанные автором для третьего тома, пусть даже они будут представлены в виде предварительных набросков.

Я в сущности изложил то, что казалось самым необходимым. Но жаль расставаться с книгой. И мне подумалось сейчас, что многим читателям, которым она не попадется в руки или которым поначалу трудно будет осваивать множество технических описаний,— что им, вероятно, будут интересны некоторые случаи, выглядящие из нашего сегодняшнего дня забавными. Впрочем, забавными они никак не являются и вполне серьезно характеризуют свою эпоху. Вот только эпоха была... ну, скажем, необычной, что ли, «пионерской».

Из всеобъемлющего труда В. Шаврова можно делать выборки примечательных фактов по многим различным линиям. После нашего достаточно серьезного разговора душе хочется чего-нибудь полегче. Вот, может быть, поэтому мне и захотелось под конец выбрать эпоху «пионерства» — начало века, когда авиационная техника была примитивно проста и почти каждый энтузиаст был сам себе авиаконструктором, а иногда даже и самолетостроителем. В этой шутке много правды — книга В. Шаврова показывает и притом весьма ярко, как властно «синяя птица» только что проклюнувшейся в то время авиации увлекла самые различные души независимо от их социального положения и образовательного ценза. Во всех приводимых ниже случаях действуют люди, которые не были даже «косвенными» специалистами — ни летчиками, ни инженерами в смежных областях, что,

впрочем, ясно и из самих цитат.

Итак, несколько отрывков из книги В. Шаврова:

«Надсмотрщик вагонов станции Юрьев Северо-Западной железной дороги Корнелий Егорович Мороз разработал конструкцию геликоптера и начал его строить в 1910 году» (том 1, стр. 35).

«Анатолий Георгиевич Уфимцев — один из талантливых русских изобретателей и конструкторов, «поэт в области научной техники», как назвал его А. М. Горький. Механик-самоучка, без специального образования, А. Г. Уфимцев построил четыре оригинальных авиационных двигателя и два самолета «Сфероплана» (том 1, стр. 40).

«Лоцман Батумского порта, капитан дальнего плавания Василий Николаевич Клюй, интересуясь авиацией, построил ряд летающих моделей и планер-биплан с эллиптическими в плане крыльями, который испытывался в Батуме в 1909 году. В конце того же года он сконструировал самолет-биплан...» (том 1, стр. 46).

«Александр Сергеевич Кудашев; инженер путей сообщения... с февраля 1910 года занялся постройкой самолета собственной конструкции. В течение одного года, до весны 1911 года, он построил еще три самолета» (том 1, стр. 57).

«Моноплан Демкина... Самолет испытывался в Петербурге в 1910 году самим конструктором Георгием Константиновичем Демкиным — воспитанником Училища правоведения. Удавались небольшие подлеты» (том 1, стр. 74).

«Моноплан Рудлицкого. Автор проекта — гимназист Георгий Валериевич Рудлицкий своими силами — под двигатель «Анзани» в 45 лошадиных сил построил в Одессе в 1911 году самолет и выполнил на нем ряд полетов» (том 1, стр. 97).

Конечно, я понимаю, что в наши дни все эти сообщения выглядят наивными. Понимаю и то, что куда как увлекательнее писать о самоотверженном труде летчиков-испытателей, о преодолении звукового барьера и прочих волнующих вещах. Но прав был Шавров, собрав в своей книге все известия, какие ему удалось найти, пусть даже и наивные. Река начинается с истоков!

Ф. Ковыршин
г. Москва

Здравствуйте, товарищ Арлазоров!

Я с волнением прочитал вашу статью «Портреты всех самолетов». Полностью согласен с вашей точкой зрения о В. Б. Шаврове и его двухтомнике «История конструкций самолетов в СССР». Вы назвали этот труд жизненным подвигом. Это очень верно.

В течение шести лет я собираю материалы для большого альбома по истории советской авиации. После выхода в свет двухтомника в таком альбоме отпала надобность, но мои материалы во многом дополняют материалы, собранные в книгах, и я горжусь этим. Я хочу сказать этим, что труд Шаврова попал в мои руки не случайно. В авиации я пока никем не являюсь (учусь в 10 классе, мне 16 лет), но меня очень волнует судьба третьего тома книги.

Вам не надо объяснять, что такое третий том, но нельзя ничего об этом не сказать. Третий том — это история развития сверхзвуковой авиации трех поколений, развитие гражданской авиации, вертолетной авиации. Мне остается только догадываться о размахе опытного авиастроения.

В книге должны быть материалы о таких конструкторах, как Миль, Туполев, Новожилов, Ильюшин, Камов, Яковлев, Мясищев, Микоян, Сухой, Антонов. В книге должно быть написано о таких летчиках, как Гарнаев, Мосолов, Комаров, Федотов.

Если бы Шавров был жив, книга, безусловно, была бы закончена. И мы, оставшиеся на Земле, не имеем права не закончить прерванную смертью большую нужную работу. Поэтому нельзя оставлять без внимания судьбу третьего тома.

Решетников Павел
г. Горький.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ РЕПОРТАЖ

И. Зорич

Энергия из космоса?



Может быть, не так уж далек тот день, когда подобная картина, рожденная фантазией ученых и художника, станет обычной для космических окрестностей Земли.

Композиция К. Сошинской

Человечеству требуется все больше энергии — это не прихоть, а объективная необходимость, основанная на законах развития цивилизации. Вот почему значительные усилия направлены сейчас на поиски принципиально новых — мощных и надежных — источников энергии. Прежде всего — на создание термоядерных электростанций.

Людям пока не удалось построить термоядерный реактор, природа же его создала. Это — звезды, в том числе Солнце, в недрах которого ядра легких элементов сливаются в более тяжелые и выделяется колоссальная энергия. Мощность Солнца в 5000 раз превосходит суммарную мощность всех остальных поставщиков энергии на Земле, причем это неистощимый источник: в течение нескольких миллиардов лет нет оснований опасаться заметного спада яркости Солнца. Но Земля, как известно, освещается Солнцем крайне неравномерно. Поэтому многие специалисты относятся к гелиотехнике как промышленному ресурсу электроэнергии довольно прохладно.

Но есть место, где Солнце сияет постоянно. Там день не сменяется ночью, нет облаков или атмосферы, ослабляющих солнечные лучи. Именно там, в открытом космосе, лучше всего черпать энергию Солнца.

Уже сегодня на космических кораблях фотоэлектрические батареи преобразуют солнечную энергию в электрическую. Мощность таких батарей, как правило, не превышает 20—25 киловатт. Проблема состоит в ее повышении до промышленных масштабов, то есть в сотни тысяч раз. И в транспортировке энергии. Как показывают теоретические расчеты, эксперименты, конкретные разработки, все это вполне осуществимо.

СКЭС

Представим себе космическую станцию на расстоянии 35 800 километров от Земли — на так называемой геостационарной орбите. Период обращения такой станции равен двадцати четырем часам. Станция будет вращаться синхронно с планетой и как бы повиснет над одной точкой ее поверхности. Геостационарные, или синхронные, орбиты уже освоены: на них находятся трансляционные спутники связи.

Если такая орбита наклонена на 23,5° относительно плоскости эклиптики, то более 99 процентов времени станция освещается солнечными лучами. Только иногда, в дни весеннего и осеннего равноденствия, падет на нее ненадолго земная тень. Каждый квадратный метр фотоэлектрических батарей будет получать от Солнца около 1,5 киловатта и примерно десятую часть удастся преобразовать в электричество. Ничто не мешает раскинуть плантации батарей на километры и снимать урожай в миллионы киловатт. Солнечная космическая электростанция (СКЭС) с двумя «крыльями» размером 6 на 5 километров каждое сможет давать 5 миллионов киловатт электроэнергии. Больше, чем Братская ГЭС!

Есть и другой способ преобразования солнечной энергии в электрическую. Гигантскими зеркалами солнечные лучи можно собирать, концентрировать в мощные потоки и использовать для превращения жидкости в пар. А затем пар работает привычным нам образом — вращает турбину, с которой связан электрический генератор.

Хорошо освоенный в земных условиях турботепловой метод — и в этом его достоинство — еще не апробирован в космосе, но прикидочные расчеты показывают, что с его помощью можно получить на одной космической электростанции 10 миллионов киловатт. Братская и Красноярская ГЭС, вместе взятые!

Можно обойтись и без вращающихся турбин, если воспользоваться магнитогидродинамическим генератором, который позволяет непосредственно преобразовывать тепловую энергию в электрическую.

ЛЭП без проводов

Ну, хорошо, тем или иным путем мы сумеем производить на СКЭС миллионы киловатт-часов электроэнергии. А что с ней делать дальше? Как передать ее на Землю? Не по проводам же!

Есть два способа беспроводной передачи больших мощностей на далекие расстояния: посредством лазерного луча либо сверхвысокочастотного излучения (СВЧ). Наиболее реален среди них, пожалуй, второй.

В последние годы исследуется возможность промышленной трансляции по СВЧ-каналам больших количеств электроэнергии (первые идеи здесь принадлежат выдающемуся советскому физику, лауреату Нобелевской премии академику П. Л. Капице). Этот способ сулит огромные выгоды: электричество можно будет перекачивать по волноводам — трубам, проложенным под землей, подобно нефте- и газопроводам. Но это в земных условиях.

А для передачи электричества из космоса и трубы не понадобятся. СВЧ-луч длиной в десятки тысяч километров соединит СКЭС с планетой, и не будут помехой ему ни космический холод, ни толща атмосферы, ни грозовые тучи. На Земле чаша приемной антенны диаметром в несколько километров примет СВЧ-излучение, преобразует его в обычный постоянный или переменный ток и передаст потребителям.

Фантастика? Вовсе нет — грандиозный проект, базирующийся на реальной почве расчетов и экспериментов, на достижениях космической техники.

Грандиозность масштабов проекта характеризуют, например, такие цифры. Вес (правильнее говорить «масса», ибо какой же вес в условиях невесомости!) оборудования СКЭС мощностью 10 миллионов киловатт на фотоэлектрических батареях составит около 35 тысяч тонн, а СКЭС с турбогенераторами — более 100 тысяч тонн. По-видимому, сборку станции целесообразно производить на околоземной орбите, используя для переброски грузов беспилотные транспортные корабли, прообразы которых, «Прогрессы», доставляют сейчас грузы на орбитальные станции «Салют». Специальные роботы-манипуляторы смонтируют однотипные узлы, например фермы для фотоэлектрических батарей или концентраторов солнечного излучения, а космоинженерам и механикам предстоит собирать и испытывать более сложные комплексы.

Смонтированную установку нужно затем перевести на стационарную орбиту. Включатся сотни двигателей, размещенных по всей площади станции, и она начнет медленный (чтобы перегрузки не вызывали поломок или значительных деформаций) космический рейс.

Подсобные двигатели понадобятся и на стационарной орбите — постоянно ориентировать батареи на Солнце, компенсировать смещения, вызванные действием «солнечного ветра» или реакцией отдачи при трансляции СВЧ-излучения, и обеспечивать строгую ориентацию станции относительно приемной антенны на Земле.

Разумеется, предстоит решить еще множество проблем. Но все они носят скорее технический, нежели принципиальный характер. Зато какие богатые перспективы сулят СКЭС! Подсчитано, что шесть станций смогли бы удовлетворить потребности в электроэнергии такой страны, как Япония, тридцать-сорок — потребности СССР или США.

На грани фантастики и реальности

А стоит ли добывать энергию в космосе, чтобы передавать ее на Землю?

В земных условиях, желая ограничить протяженность высоковольтных линий электропередач и уменьшить связанные с этим расходы на строительство, потери энергии, непроизводительное использование земель, мы стремимся приблизить энергоемкие производства к источникам энергии.

Нельзя ли пойти по тому же пути и в космосе? Может, целесообразнее строить предприятия таких отраслей, как металлургия, химическая технология, электроника и прочие, непосредственно на орбитах, в едином комплексе со СКЭС?

Это даст массу преимуществ. Прежде всего, удастся значительно уменьшить выброс в земную атмосферу отходов «грязных» производств. Во-вторых, в космосе, в условиях невесомости и почти абсолютного вакуума, легче, чем на Земле, получать особо чистые вещества или материалы с равномерным распределением компонентов, выращивать большие кристаллы с заданными свойствами. Советские космонавты положили начало космической технологии, которая, несомненно, будет развиваться и совершенствоваться, переходя из стадии эксперимента в область промышленного освоения.

Помимо СКЭС, преобразующих в электричество энергию Солнца, на стационарных орбитах рационально, по всей видимости, размещать и другие энергетические системы. В первую очередь ядерные и — в перспективе — термоядерные. А скорее всего это будут комплексы, сочетающие, сопрягающие различные энергосистемы. Так, СКЭС может служить источником питания для мощной лазерной установки, которая, в свою очередь, инициирует процесс в термоядерном реакторе. Космос, кстати, является превосходной средой для такого реактора: почти идеальный вакуум снимает проблему герметизации, а температура, близкая к абсолютному нулю, позволяет использовать сверхпроводящие магниты для удержания плазмы.

Но те же условия — высокий вакуум и сильное магнитное поле — нужны для ускорителей частиц. Почему бы не перенести эксперименты по физике элементарных частиц (и многие другие, трудно реализуемые на Земле) в космос?

Стоп. Мы подошли к грани (или уже переступили ее?), отделяющей реальность от фантастики. Но, быть может, и сама идея космической энергетики — дело столь отдаленного будущего, что о ней рано говорить как о техническом проекте? Отнюдь. Ряд ученых, активно работающих в этом направлении, считает, что в середине — конце восьмидесятых годов может быть создан опытный образец энергетического спутника, а в 1995—2000 годах начнется промышленная трансляция электроэнергии.

Не опасно ли?

Выше кратко охарактеризованы некоторые научно-технические проблемы космической энергетики. Но существуют — и играют не меньшую роль — также ее экономические, социально-правовые, экологические и некоторые другие аспекты. В чем их суть?

Человечество должно наконец научиться извлекать уроки из прежних ошибок. Это в особой степени относится к проектам создания космических энергосистем, затрагивающим не какой-нибудь изолированный регион и не отдельный природный фактор, а весь земной шар, всю экологическую систему в целом.

Какие опасности таятся здесь, как их оценить и предупредить?

Прежде всего, мощные пучки СВЧ-излучения не могут не сказаться на состоянии пронизываемых ими участков атмосферы и ионосферы. Это излучение, особенно в его высокочастотной части, довольно сильно поглощается молекулами воды и кислорода и может вызвать локальный нагрев воздуха. Кроме того, СВЧ-пучок, рассеиваясь на каплях дождя, на крупинках града и снега, будет «размываться», расширяться, захватывая примыкающие участки. Считается, что такое расширение окажется незначительным, однако это еще надо подтвердить экспериментально. В любом случае как-то нарушится тепловой режим атмосферы.

Но главную опасность представляет, по-видимому, взаимодействие СВЧ-пучка с заряженными частицами ионосферы. Может измениться распределение этих частиц, концентрация, скорость движения. А это неминуемо скажется и на распространении самого пучка и на прохождении радиоволн, а следовательно, на радиосвязи. К магнитным бурям, вызываемым явлениями на Солнце, прибавятся возмущения из-за прохождения СВЧ-лучей, причем источники возмущения станут не разовыми, а постоянными, систематическими и многочисленными, если Земля будет окружена поясом космических электростанций.

А птицы? Каково им оказаться в зоне мощного СВЧ-излучения? Возможно, пернатые, приблизившись к участку, где они ощутят непонятный, а потому — так подскажет инстинкт — опасный нагрев, постараются покинуть его. А если, наоборот, тепло привлечет их, как привлекает мотыльков светящаяся лампа?

Что касается самолетов и вертолетов, то их корпус должен, по идее, защитить, заэкранировать экипаж и пассажиров от вредного действия лучей, да и пролет сквозь пучок длится считанные секунды. Но эти секунды могут оказаться ощутимыми для электронной аппаратуры — бортовых ЭВМ, навигационного оборудования, что вызовет весьма неприятные последствия. Возможно, придется окружить СВЧ-пучки своего рода радиобакенами, которые сигнализировали бы самолетам об опасной зоне и указывали фарватер.

Особого изучения заслуживает, разумеется, район размещения приемных антенн. Поскольку СВЧ-пучок невозможно строго ограничить, излучение на краях антенн, хотя оно и не будет столь интенсивным, как в центре, все же может оказаться довольно опасным для человека. Впрочем, здесь еще нет полной ясности — что считать опасным. По американским стандартам, учитывающим только тепловое действие СВЧ-излучения на ткани тела, за допустимый предел принята плотность 10 милливатт на квадратный сантиметр. Советские же стандарты в тысячу (!) раз жестче, поскольку они учитывают также воздействие на центральную нервную систему, которое может сказываться и при малых плотностях. Здесь, следовательно, надо не только провести соответствующие исследования, но и выработать международные нормы.

Район приемной антенны займет территорию в 250—270 квадратных километров. Не окажется ли эта площадь мертвой зоной, исключенным из пользования участком земли? Таких мертвых зон мы знаем немало: это и захламленные отходами лесосеки, и угольные разрезы, и отвалы пустой породы возле обогатительных фабрик, и превращенные в болота поймы рек. Не пополнят ли этот перечень приемные станции систем космической энергетики?

Нет, на сей счет все обстоит, видимо, благополучно. Решетку антенны можно несколько приподнять над поверхностью и использовать территорию под сельскохозяйственные угодья — пашни, пастбища, сады. Ведь решетка почти полностью поглощает СВЧ-излучение, зато пропускает 80 процентов солнечного света и не задерживает осадков. Опасен лишь периметр, не прикрытый решеткой, но и его в случае необходимости можно заэкранировать. Рационально строить здесь также энергоемкие промышленные предприятия, максимально автоматизированные. На худой конец можно размещать приемные антенны на море или на необитаемых прибрежных островах.

«Тепловое загрязнение», выделяемое приемными системами, тоже незначительно, во всяком случае, они должны выделять тепла вдвое меньше, чем обычные тепловые электростанции. Хотя и нельзя совсем сбрасывать со счетов тот дополнительный вклад, который внесут СКЭС в тепловой баланс Земли, когда их количество будет исчисляться сотнями. Зато они не выбрасывают в атмосферу ни углекислый газ, ни окись углерода, ни сернистый ангидрид, ни другие столь же вредные отходы. В этом отношении солнечные электростанции безупречны.

Если не учитывать одного обстоятельства.

Строительство и эксплуатация СКЭС (а впоследствии и предприятий космической индустрии) потребуют создания мощного космического флота. А ракетные двигатели на химическом топливе выбрасывают пары воды и окислы азота. Продукты выброса будут накапливаться в районах космических трасс, изменяя состав стратосферы (в частности, снижая концентрацию озона) и, следовательно, ее свойства. Эта проблема тоже нуждается в серьезном изучении.

Таковы лишь некоторые экологические аспекты, связанные с созданием космических электростанций. Поэтому, решая технические задачи космической энергетики, надо тщательно взвешивать все pro и contra, искать оптимальные варианты, возможно, более дорогостоящие в экономическом отношении, но предпочтительные в экологическом. И здесь недопустима конкуренция, соперничество различных стран, стремление первыми получить энергию из космоса — напротив, необходима координация усилий, единый подход и обмен информацией. Космос просторен, беспределен, но Земля-то наша очень невелика и столь же хрупка. ●

Эти химические соединения нужны повсюду. Целая армия химиков синтезирует всё новые виды таких молекул, а в то же время другая армия ищет всё новые способы уничтожать их.

В. Пчелякова

Искусство разрушать

Кто из нас в детстве не развлекался мыльными пузырями? В своих забавах мы, конечно же, были далеки от мысли, что невольно приобщаемся к вездесущему явлению природы, связанному с действием поверхностно-активных веществ.

Не рискуя сильно погрешить против истины, можно сказать, что из забав с мыльными пузырями выросла целая наука, именуемая в наши дни физико-химией поверхностных явлений. Во всяком случае, мыльные пузыри наверняка были в ряду ее первых объектов наблюдений. Сейчас это развитая область научной деятельности, питающая своими идеями мощную индустрию в десятках стран мира.

Из прачечной — в большую индустрию

Многие вещества, растворенные в жидкости или в газе, в соответствующих условиях могут скапливаться, адсорбироваться на границах раздела сред (жидкость — воздух, жидкость — твердое тело), так или иначе влияя на свойства поверхностей. Однако поверхностно-активными называют именно такие вещества, которые уже при очень малых концентрациях в растворе вызывают сильные изменения свойств поверхности раздела. Наибольшее значение имеет изменение поверхностного натяжения.

Способность молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ) избирательно адсорбироваться на поверхности раздела обусловлена их асимметричной структурой. Ученые обычно сравнивают молекулу ПАВ с головастиком. Ее «головка» — небольшая по сравнению со всей молекулой группа атомов — сильно притягивается к молекулам воды или твердых тел. Такие группы атомов называют полярными, так же как и среды, с которыми они хорошо взаимодействуют. Противоположными свойствами наделен углеводородный «хвостик» молекулы. Он слабо притягивает другие молекулы и реагирует только с такими неполярными фазами, как углеводороды — бензин, керосин, бензол и т. п. (В качестве примера полярных сред можно еще назвать спирты и кислоты, а общеизвестными неполярными средами являются воздух, нефть, парафин.)

Если такая молекула находится, например, в водном растворе, граничащем с воздухом, то ее неполярная часть выталкивается в неполярную среду, а растворимая в воде (гидрофильная) группа («головка»), наоборот, стремится остаться в полярной среде — воде. В результате молекулы ПАВ будут накапливаться на границе раздела вода — воздух, пока не покроют ее сплошным слоем толщиной в одну молекулу. Расположение молекул на поверхности раздела оказывается при этом упорядоченным — все они обращены полярными группами в сторону воды, а их несмачиваемые «хвосты» выталкиваются в воздух.

Именно такое строение имеют пленки мыльной пены, в частности те самые мыльные пузыри. С воздухом здесь непосредственно граничит уже не поверхность самой воды, а мономолекулярный слой ПАВ, обладающий иными свойствами. Другими станут и свойства всей поверхности раздела: она станет более упругой, если хотите, более прочной.

Первому человеку, сварившему мыло, смешав жир с золой растений, было невдомек, что он находится у истоков мощной индустрии ПАВ. В течение столетий мыло оставалось единственным поверхностно-активным веществом, причем использовалось лишь одно, но очень важное его свойство — моющее действие.

Чистая вода плохо смачивает кожу нашего тела или загрязненные предметы, покрытые тонкой пленкой жира с частицами грязи. Если в воду добавить мыло, углеводородные «хвосты» его молекул слипнутся с жировой пленкой, а их полярные группы будут прочно удерживать молекулы в воде. Эти связи оказываются прочнее, чем связи между частицами грязи и кожей, в результате жир и грязь снимаются с загрязненной поверхности и уносятся с водой.

На изготовление мыла шло много жиров и масел растительного происхождения. Поэтому возникла мысль: а не попробовать ли создать синтетические моющие средства?

Промышленное производство синтетических поверхностно-активных веществ началось в конце тридцатых годов. Поначалу ПАВ были призваны играть роль заменителей мыла. Однако очень скоро они вырвались за пределы бытовой химии и шагнули в большую промышленность и науку.

Сейчас уже трудно назвать сферу человеческой деятельности, где бы не использовались ПАВ. Они вездесущи: их присутствие необходимо и в пищевой промышленности — для улучшения качества и удлинения сроков хранения «хлеба насущного», и в сельском хозяйстве — для получения защитных пен, гранулированных удобрений, для ускорения прорастания семян; в горно-обогатительной промышленности — для флотационного обогащения полезных ископаемых; в металлообрабатывающей — для производства многочисленных смазочно-охлаждающих жидкостей; в машиностроении — для защиты черных и цветных металлов от коррозии; в химико-фотографической — для равномерного нанесения эмульсионных слоев при поливе движущихся подложек; в условиях гидротехнического строительства — для пластифицирования цементов и бетонов.

Большой экономический эффект дают поверхностно-активные вещества, например, при бурении горных пород. Введение в буровые растворы мизерного количества добавок ПАВ (всего несколько сот граммов на метр пробуренной скважины диаметром 200 миллиметров) ускоряет проходку скважины на 25—30 процентов и увеличивает срок службы бурильного оборудования в два-три раза.

Или возьмем нефтяную промышленность. И здесь у ПАВ обширное поле деятельности: их используют, начиная с проходки первых метров скважины вплоть до процессов переработки нефти. Расход ПАВ невелик, а выгода огромна. Без их применения степень отдачи нефтепластов колеблется от 40 до 50 процентов. Поверхностно-активные вещества повышают степень выработки пласта до 90 процентов, заставляя нефть идти по тем каналам и микротрещинам, по которым она раньше из-за высокого поверхностного натяжения двигаться не могла. Применение одной тонны ПАВ приносит дополнительно 150—200 тонн нефти!

Несъедобные «головастики»

Спектр использования ПАВ чрезвычайно широк, но... Как часто бывает, решение одной научной проблемы влечет за собой появление новых, подчас совсем неожиданных. И — нежелательных. С ПАВ произошло то же, что несколько раньше случилось с ядохимикатами: положительные результаты их применения проявились немедленно, а отрицательные заставили себя ждать до поры до. времени. И проявились они, эти отрицательные результаты, в одной области — экологии. Подобно ядохимикатам, синтетические ПАВ внесли свою лепту в загрязнение окружающей среды.

Уже в пятидесятые годы обнаружилось, что многие синтетические ПАВ, в отличие от природного в основе своей продукта — мыла, не усваиваются микроорганизмами, которые очищают биосферу от отходов природного происхождения. Накапливаясь в водоемах, ПАВ вызывают весьма вредные явления. Одно из них — уменьшение притока кислорода из-за образования поверхностной пленки, столь полезной в других случаях. В результате — гибель обитающих в воде организмов.

Выяснилось также, что биологически неразлагаемые (биологически «жесткие») ПАВ могут вредить человеку и другими способами: накапливаясь в водоемах, они попадают в питьевую воду, вспенивают ее и изменяют вкус. Более того, некоторые ПАВ, используемые для сугубо технических целей, отнюдь не безвредны.

Один из самых распространенных и эффективных способов очистки сточных вод от органических загрязнений — биологический. Загрязненная вода поступает в очистные бассейны — аэротенки и перемешивается с активным илом, состоящим из специальных микроорганизмов. Для перемешивания используется сжатый воздух, который одновременно необходим и для жизнедеятельности микроорганизмов активного ила. Пищей для этих микроорганизмов служат присутствующие в сточных водах органические вещества.

Но не все!

Биологически «жесткие» ПАВ не усваиваются бактериями активного ила, и это еще полбеды. При повышенных концентрациях ПАВ на поверхности бассейна образуется пена, которая уносит частицы активного ила — точно так же, как она уносит частицы руды при флотационном обогащении. Но эта флотация вредна — она повышает расход ила и ухудшает очистку. Причем такой результат могут дать даже биологически мягкие ПАВ, если в сточной воде их слишком много. Допустимая нагрузка на аэротенки составляет 20 миллиграммов пенообразующих ПАВ в литре сточных вод. Много это или мало? Для бытовых сточных вод это много, но в промышленных стоках концентрации ПАВ доходят иногда до 200 и даже до 2000 миллиграммов на литр. Такие сточные воды приходится разбавлять... чистой водой!

Почему же микроорганизмы отказываются есть синтетические ПАВ? Причины такого «пренебрежения» кроются в структуре поверхностно-активных веществ: как правило, сложные, разветвленные углеводородные цепи оказываются более «жесткими».

Можно ли заменить биологически «жесткие» ПАВ биологически «мягкими» в промышленном масштабе? Принципиально можно. Но в одних случаях это сделать сравнительно легко (и уже делается), в других — труднее. Во-первых, сложна перестройка большой отрасли промышленности. Во-вторых, в технике появились процессы, требующие применения только определенного типа ПАВ, которому трудно найти равноценный «мягкий» заменитель. Иногда заменитель находят, но он оказывается таким дорогим, что дешевле отказаться от самого процесса, где применяется ПАВ.

Вот и производят до сих пор «условно мягкие» ПАВ с биоразлагаемостью 95 про-

центов. А какова судьба остальных, биоразлагаемых 5 процентов? В искусственных очистных сооружениях они не разрушаются, следовательно, не будут разрушаться и в природных условиях. То есть будут накапливаться.

Возможны два пути решения проблемы ПАВ: замена всех без исключения «жестких» ПАВ «мягкими» и разработка новых, более эффективных методов очистки. Эти два пути не исключают, а дополняют друг друга: уже говорилось, что даже биологически «мягкие» ПАВ в слишком больших количествах плохо влияют на работу очистных систем. Третий, наиболее радикальный путь — устранение любых сточных вод, содержащих ПАВ. Но он осуществим далеко не всегда: например, сейчас трудно себе представить, чем можно заменить водные растворы ПАВ в процессах мойки или крашения волокон и тканей.

Радиационная мельница

Новых методов очистки сточных вод от ПАВ много, но мы расскажем только об одном — методе, в котором используются излучения высокой энергии. Коротко его называют радиационной очисткой воды.

Используется тот известный факт, что кванты излучения или частицы с достаточно большой энергией (больше энергии связей электронов в атомах или атомов в молекулах) могут ионизировать атомы и разрушать молекулы, в том числе и молекулы воды. Таковы, например, гамма- и бета-излучения радиоактивных изотопов, рентгеновское излучение, потоки частиц и электронов высокой энергии, получаемые в ускорителях.

При облучении разбавленных растворов энергия идет в основном на разложение воды, то есть радиолиз. А продукты, образующиеся при радиолизе воды, известны. В их число входят очень активные окислители и восстановители — гидроксильный радикал OH, атом водорода H и гидратированный электрон. Эти частицы вступают затем в химические реакции с присутствующими в сточных водах органическими загрязнениями, такими, как ПАВ. Описание протекающих при этом процессов увело бы нас слишком далеко в сторону. Важен результат, а он таков: молекулы ПАВ превращаются в продукты радиолиза, не обладающие поверхностно-активными свойствами. А это значит, что пена уже не сможет образоваться и не помешает работе аэротенков и других очистных сооружений, если в них подать предварительно облученную сточную воду.

Изучением радиационной очистки сточных вод занялись научные организации в нашей стране — коллектив ученых, руководимый профессором Р. В. Джагацпаняном, и лаборатория Института электрохимии АН СССР, возглавляемая профессором П. И. Долиным.

Было известно и раньше, что если облучить раствор органического вещества достаточно большой дозой (доза — это количество энергии излучения, поглощенное единицей массы облученного вещества), то можно разложить это вещество на самые простейшие конечные продукты. Однако необходимо ли это? Энергия излучения стоит дорого, а чем выше концентрация ПАВ, тем больше требуемая доза и выше стоимость процесса очистки.

Выяснилось, что дозой, достаточной лишь для подавления поверхностно-активных свойств, можно превратить «абсолютно жесткий» ПАВ, например некаль, в продукты радиолиза, которые отлично усваиваются микроорганизмами активного ила. И не только некаль. Та же судьба постигает и другие ПАВ сложного строения.

Итак, исследователи установили, что в отличие от разборчивых микроорганизмов излучение всеядно. В соответствующих условиях и при достаточной дозе практически любые ПАВ (и не только ПАВ) можно превратить в продукты, представляющие гастрономический интерес для микроорганизмов. По мере накопления данных вырисовывались контуры будущих технологических процессов радиационной очистки воды, намечались области применения. А области эти достаточно широки: можно разрушать не только ПАВ, но и ядовитые загрязнения — например, ядохимикаты или цианиды,— обесцвечивать содержащиеся в стоках природные или синтетические красящие вещества, подавлять пенообразование, ускорять осаждение суспензий и коллоидных частиц.

Для всех этих целей даже не нужно разрушать молекулы до основания. Подчас достаточно незначительного изменения, чтобы избавиться от вредного свойства того или иного продукта.

Что же, значит, перед радиационным методом очистки открыта зеленая улица?

Не совсем. Основным барьером на пути нового метода является его низкая эффективность. Радиационно-химический выход разложения не превышает 5 молекул на 100 электрон-вольт затраченной энергии. Если перевести эту величину в более привычные единицы, это означает, что на 1 затраченный киловатт-час разрушается всего 0,5 килограмма ПАВ типа децилбензолсульфоната. Учитывая, что киловатт-час радиационной энергии стоит в 100 раз дороже, чем киловатт-час электроэнергии, легко понять, что такая очистка будет стоить слишком дорого.

Вполне естественно, что сразу же возник вопрос о снижении себестоимости радиационной очистки. Этого можно добиться двумя способами — снижением стоимости энергии излучения или повышением эффективности радиационного разложения. За то время, в течение которого велись исследования, стоимость энергии излучения искусственных изотопов снизилась примерно вдвое. Стоимость энергии ускоренных электронов, получаемых на электрических преобразователях-ускорителях, снизилась раз в пять-шесть. Так что на первом пути достигнут заметный прогресс.

А как обстоит дело со вторым? В химии известны так называемые цепные процессы. Они характерны тем, что на одну частицу, реагирующую в начальной стадии процесса, в итоге цепочки самопроизвольных превращений без дополнительных затрат энергии получается несколько молекул продукта. Чем больше молекул продукта приходится на одну исходную частицу, тем эффективнее цепная реакция перед нецепной.

К сожалению, подавляющее большинство процессов радиолиза в разбавленных растворах относится к нецепным. Для них характерны выходы не больше 10—20 молекул на 100 электрон-вольт. Способов превращения нецепных процессов в цепные не так уж много. Иногда это удается сделать повышением концентрации или с помощью некоторых добавок. Но оба эти способа не очень подходят для очистки сточных вод.

В лаборатории профессора Джагацпаняна нашли еще одну «лазейку». Ученые обнаружили, что если облучать не раствор, а пену, получаемую продуванием воздуха через раствор ПАВ, кпд разложения повышается до нескольких десятков молекул на 100 электрон-вольт. Эффект еще нужно изучить и объяснить, но уже сейчас исследователи могут сказать, что скорее всего он связан со способностью ПАВ концентрироваться на границе раздела, в данном случае на поверхности пленки пены. Это обстоятельство, а также идеальный контакт с кислородом воздуха благоприятствуют быстрому окислению ПАВ. Исследователи получили в лабораторных опытах с пеной примерно десятикратное по сравнению с растворами увеличение эффективности разрушения ПАВ. Если в промышленном процессе удастся получить по меньшей мере такой же эффект, это позволит снизить стоимость радиационной очистки от ПАВ примерно раз в десять. Выигрыш весьма ощутимый.

* * *

Итак, оказывается выгодным использовать радиационную обработку не саму по себе, а в комбинации с другими способами очистки. Если облучать сточные воды перед биологической очисткой, можно снизить пенообразование и превратить, хотя бы частично, биологически жесткие загрязнения в биологически мягкие. Этот путь главным образом и исследуют профессор Джагацпанян и его сотрудники.

Исследователей из США заинтересовал с самого начала другой путь — радиационная обработка после биологической очистки. Это позволяет при сравнительно малых дозах улучшить фильтрацию сточных вод, снизить их зараженность болезнетворными микробами, разрушить остатки ПАВ, не усвоенные микроорганизмами при биологической очистке.

Ученые из Института электрохимии АН СССР решают еще одну насущную задачу водоочистки — улучшение качества питьевой воды. Дело в том, что вода из природных водоемов часто содержит примеси, сообщающие ей окраску и неприятный запах, особенно в зимнее время. Облучение воды дает возможность избавиться от этих неприятных качеств.

Можно рассчитывать на то, что универсальность радиационного метода очистки воды обеспечит ему надежное будущее, а цена будет снижаться по мере его совершенствования. Кроме того, не нужно забывать, что для спасения больного никакие средства не кажутся слишком дорогими. В данном случае болезнь угрожает среде обитания человека, то есть всему человечеству. Ее еще не поздно предотвратить, а для излечения симптомов, проявившихся уже сейчас, человечество должно использовать все средства, которыми располагает.

Пройдя сквозь «сито» рентгеновских лучей, жесткие, «несъедобные» для биосферы молекулы ПАВ распадаются на более простые фрагменты. Закончит дело системы биологической доочистки.

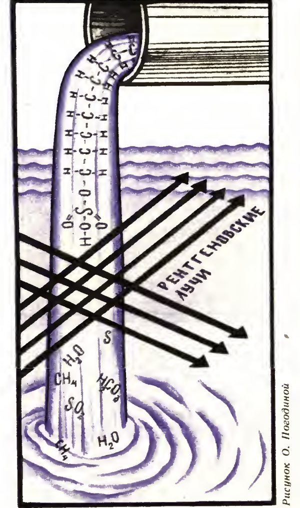


Рисунок О. Погодиной

В. Дольник,
доктор биологических наук

Археология человеческих пристрастий

В наших знаниях о древнейших предках, как известно, есть вопиющие провалы. Провалы эти заполняются усилиями археологов, палеонтологов, антропологов, историков. Появился и еще один способ реконструировать образ жизни и манеру мышления первых людей — этологический. Изучив поведение и условия существования ближайших к человеку, ныне живущих братьев наших меньших, перебросить мостик к поведению... нас самих.
Статья, публикуемая ниже,— попытка реконструкции неглавных, второстепенных странных особенностей нашего поведения. Следует предупредить читателя, что он не увидит пока в восстанавливаемом облике представителя семейства гоминид какое-то определенное, уже знакомое ему из антропологии лицо — в одном случае это неандерталец, а в другом — архантроп или даже австралопитек. Ведь если биолог может утверждать, что, скажем, тяга к огню — след прожитых в пещерах миллионов лет, то вопрос о том, какие это миллионы до нашей эры, решат другие специалисты. Но не будем разочаровываться такой приблизительностью, уточнения и поправки — дело времени.
В следующем номере разговор на эту тему продолжится. Со своей точкой зрения выступят доктор биологических наук А. А. Малиновский и кандидат биологических наук Е. Н. Панов.

Возраст ближайших предков человека стремительно растет с каждым новым археологическим открытием. Сорок тысяч лет, сто пятьдесят тысяч, миллион, два миллиона... Время сохранило нам остатки черепов, и по ним антропологи восстановили облик австралопитека, олдовайского человека, питекантропа, неандертальца. Мы всматриваемся в эти не слишком симпатичные лики и хотим понять, как жили, что чувствовали, что думали наши далекие предки. Еще перед нами их каменные орудия. Мы с интересом рассматриваем гальки, оббитые Homo habilis,— были ли они созданы вполне сознательно? Ведь зоологи нашли много животных, которые делают не менее сложные орудия инстинктивно!

И еще от предков остались кострища. Они сидели у огня и зачарованно смотрели его пляску и так же не могли отвести глаз от языков пламени, как чаруют нас, в нашем атомном веке, свечи, мерцающие электрокамины с бутафорскими дровами и даже мелькание голубого огня в телевизоре, когда передача неинтересна и мысли, мешаясь с образами, плывут куда-то.

Тяга к огню у человека бессознательна, инстинктивна, и это единственный инстинкт, которого не знают звери. Инстинкт человека. Он возник у далекого предка и сохранился у нас, как только ни преломляясь в сознании: это и культы огнепоклонников, разрушительные блаженства пироманов, подожженный Рим... Но это и олимпийский огонь, и пионерские костры.

Думая подобным образом, мы открываем для себя еще один путь понять образ предка, а через это по-новому осознать и себя: сравнительную экологию и сравнительную этологию. Поиск истоков нашего поведения во внешне иных, но по сути своей сходных действиях животных, особенно человекообразных обезьян. Путь этот — одно из крупнейших открытий нашего века.

От вороны до коллекционера

Я живу на безлюдном берегу моря. Когда устанешь, нет лучшего отдыха, чем бродить с собакой вдоль песчаного пляжа. Собака то отстает, что-то обнюхивая, то забегает далеко вперед, вспугивая расхаживающих по берегу чаек и ворон. Они ходят не без дела — они **собирают**. Для эколога это слово — научный термин. Собирательство — экологическая ниша, профессия животного, его способ добывать себе пропитание. Нелегкая профессия. Другие умеют нырять за рыбой или бить птиц на лету, или нападать из засады, или долбить деревья в поисках насекомых, или безошибочно вынимать длинным клювом червей из-под земли, а собиратель ничего этого не может. Он бродит, подбирая все, что не убежит, что удается найти, переворачивая коряги и камни, роясь в выбросах водорослей. Они умны, эти собиратели. Природа не снабдила их специализированными органами-орудиями, и они все время сталкиваются с нестандартными ситуациями: каждый раз приходится решать, как вынуть насекомое, спрятавшееся под этот камень, как перевернуть именно эту корягу, как извлечь объедки из брошенных человеком предметов. Они учатся всю жизнь.

Моя собака очень довольна: она знает, что ей делать на берегу — ведь она тоже отчасти собиратель. Вернее, собирателями были ее предки, а она — породистая собака, она сама не должна искать пропитание, более того, ей запрещено подбирать всякую дрянь. Но нет-нет да схватит украдкой тухлую рыбешку и жадно сожрет ее. А дома такая чистюля и привереда в пище! Сколько ни перевоспитывай, а инстинкт сильнее. Инстинкт собирателя.

Да, здесь, на этом пустынном берегу, у всех есть дело, все знают, зачем они здесь. Только я отдыхаю. Бреду неторопливо, то приближаясь к воде, то отдаляясь, привлеченный какими-то валяющимися предметами. Иногда это диковинные бутылки дальних стран, порой — ящики странной формы, необычного материала, с надписями на неведомых языках или разноцветные поплавки. Машинально подбираю их, несу с собой — жалко расстаться, а когда накопится много — прячу в какой-нибудь ящик и боюсь, как бы кто-нибудь не унес его, хотя знаю, что никогда не вернусь за этим хламом.

Вот я и отдохнул. Мы с собакой поворачиваем и быстро идем обратно — мимо разбросанных мною куч, мимо тщательно собранных груд сокровищ. Нет, и у меня тоже было занятие на берегу — я собирал.

Мы все собираем, отдавшись инстинкту, голосу предков человека, ибо гоминиды начали свой путь на земле, имея единственную экологическую нишу — нишу собирателя. И сейчас еще в дебрях Амазонки, в пустынях Австралии и Южной Африки, на островах Океании существуют племена собирателей. Но дело даже не в этом: любой биолог, которому обрисуют существо, подобное нашему предку, еще не владеющему орудиями, подтвердит, что оно предназначено для ниши собирателя.

Многим видам животных, например травоядным, пища дается даром, она вокруг. Первобытный человек не умел быстро бегать, не был наделен ни острыми когтями, ни мощными зубами, ни желудком, способным переваривать траву, листья и ветки. Пищевые ресурсы человека всегда были ограничены, голод — постоянный его спутник. Чтобы прокормиться охотой, он был еще очень слаб. Это потом он сам изобретет орудия нападения, которых лишила его природа. Небольшие стада — два-три десятка — ранних гоминид, полулюдей, еще даже и неумелых, бродили по саванне, вблизи водоемов и рек. Дохлая рыба, объедки со стола хищников, моллюски, почки, побеги, ягоды, орехи, черви, насекомые, пресмыкающиеся, изредка попавшиеся или убитые палкой зверьки, птицы, яйца — вот меню собирателя. Немногое из этого странного набора используется в современной кухне. Но наша склонность лакомиться продуктами с острыми запахами — с тех времен.

Не всегда инстинктивная тяга к собирательству очевидна, в иных случаях картина смазана, потому что когда человек имеет страсть (именно страсть, а не средство заработка) к сбору грибов, ягод, орехов, кажущаяся практичность этих занятий скрывает их суть. Но так ли вам нужны эти грибы — ведь их можно купить, но вы любите их собирать. Может статься, что вы и есть их даже не любите. Собирая же, вы счастливы, когда внутреннее чувство — «там, за этой березкой» — не ошибется, гриб там и есть. Это счастье предвидения, знания наперед, счастье сбывшегося инстинкта.

Слово это употребляется в быту часто как символ всего низменного, всего дурного в человеке. Инстинкты рекомендуется скрывать и подавлять. Инстинкту противопоставляется мораль и разум. Но в биологии, у этологов, слово «инстинкт» имеет иное значение. Им обозначают врожденные программы поведения. Можно сделать очень сложную ЭВМ, но пока ее не снабдят программами, она ничего не сумеет рассчитать. Программы — инстинкты ЭВМ. Так же и мозг. Чтобы начать действовать, он нуждается в программах — как узнавать задачи и как решать их, как учиться и чему учиться. Животное рождается с этими программами, с очень большим набором очень сложных и тонких программ. Эти программы входят в генетический код так же точно, как программы развития морфологических признаков животного. Они передаются из поколения в поколение, их создает естественный отбор, без конца по-разному комбинируя малые, простые блоки в новые системы. Комбинации проверяются в судьбах — счастливых и несчастных — миллионов особей. Неудачные программы выбраковываются с гибелью особи, удачные — размножаются. Инстинкты вырабатываются медленно — так же долго, как и новые органы, а став ненужными, перестраиваются или разрушаются медленно, не быстрее, чем морфологические приспособления — число пальцев, форма клюва, строение зубов.

Наши предки были беднее других животных готовыми программами — именно потому, что рождались они с необходимостью учиться действовать в нестандартных ситуациях. По этой причине и стал быстро развиваться мозг антропоидов. Но отдельными блоками программ — инстинктами они не были обделены. Множество инстинктов, которые унаследовал человек, не только не успели разрушиться, более того, они не исчезнут никогда. Потому что они нужны, потому что они по-прежнему служат, составляя фундамент рассудочной деятельности. Она развивалась не на пустом месте, а от врожденных программ.

И инстинкт собирателя, содержащий в себе стремление искать, различать, классифицировать, учиться, награждающий нас за правильное применение программы радостью удовлетворения, этот инстинкт проявляется не только в атавизмах — сборе даров природы. Он, например, и в азарте коллекционера марок и этикеток.







Любовь к месту, где прошло детство

Есть маленькая точка на карте, место, где мы родились и провели детство. Место не лучше и не хуже тысяч других, но для нас особое. Мы бессознательно привязаны к нему. Нас тянет увидеть его снова, поэта оно вдохновляет на прекрасные строки, увидеть даже упоминание названия этого места в газете для нас волнующе, а встретив земляка, человека как все, мы радуемся ему по-особому. Почему?

Невольное уважение испытываешь к перелетным птицам за их инстинктивную привязанность к своей родине — роще, озеру, скале,— которую они находят, пролетая тысячи километров, применяя для этого чудеса ориентации, находят, даже если ученые завозят их далеко в сторону. Нам близко и понятно это стремление. Но когда читаешь, что эти же птицы, имея крылья, никуда зря не летают, что они могут прожить все лето, не удаляясь дальше нескольких километров,— трудно понять их. Мы бы полетели, посмотрели. Страсть путешествовать.

Есть территориальные животные и есть номады — бродяги, не знающие дома. Каков же человек? Каким был наш обезьяний и полуобезьяний предок? Как всякий собиратель, он должен был бродить. Но небольшое стадо существ, похожих на австралопитеков, брело не куда попало — оно бродило по своей традиционной территории. Это была их родина. А дальше простирались владения других групп, откуда их изгоняли. Кочевать по знакомой территории выгоднее — уже известны и кормные угодья, и водоемы, и укрытия, и живущие на ней хищники. Эту территорию, следовательно, нужно узнавать и ценить ее выше других.

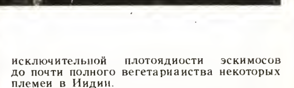
Есть в детстве каждого территориального животного особый момент — период закрепления территории. В это время происходит импринтинг — запечатление в мозгу облика окружающего мира. Запечатление навсегда. Став взрослым, животное стремится не потерять этой территории, возвращается на нее. Если период запечатления короткий, а животное в это время малоподвижное, оно запомнит маленький участок. Если период длинный, как у человека, и животное много перемещается, оно запечатлеет обширную территорию.

Наша маленькая индивидуальная родина всегда дорога сердцу, где бы ни вырос человек — в тундре или в тайге, в пустыне или на берегу моря, на островке или в городе,— ибо она запечатлевается в нашем мозгу и окрашивается положительными эмоциями. Но многие виды животных имеют и еще один, уже врожденный образ — образ подходящей для вида экологической среды. При возможности выбора выросший в изоляции олень предпочтет лес, а сайгак — открытые пространства. Исходная среда человека — это саванна. И для нас до сих пор самый приятный ландшафт — чередование групп деревьев и кустарников с открытыми пространствами, вблизи реки или озера.

Даны ли нам от природы любовь к природе? Рождаемся ли мы с тягой к огню? Изначальна ли в нас привязанность к животным? Это очень сложные вопросы. Автор статьи отвечает на них утвердительно.

Страсть к охоте

Такое крупное существо, как человек, не могло бы прокормиться собирательством ни в степи, ни в лесу, ни в тундре. Да и в саванне численность первобытных людей была очень невелика. Чтобы увеличивать численность, расселяться, осваивать новые ландшафты, нужно было расширять свою экологическую нишу — найти новые способы добывать пищу. Спектр питания современного человека необычайно широк — от почти



исключительной плотоядности эскимосов до почти полного вегетарианства некоторых племен в Индии.

Схематизируя процесс расширения ниши, выделяют этапы охоты, скотоводства, земледелия и индустриального производства. Но одно дело этапы развития общества и совсем другое — сам факт открытия того или иного способа добывать пропитание. Пшеницу культивировали как дополнительный источник питания уже 50 тысяч лет назад. Саванну начали регулярно выжигать (это делается для примитивных посевов) тоже 50 тысяч лет назад. Земледелие как основной источник питания некоторых племен существует 9—10 тысяч лет. И столько же лет назад уже был домашний скот — овцы, козы, свиньи.

Словом, процесс освоения и охоты, и земледелия, и скотоводства шел параллельно. Только на разных этапах какое-то из занятий становилось более эффективным.

В последние годы неожиданно раскрыли одну тайну современных человекообразных обезьян: изредка они охотятся на крупных животных. Если это делали и предки человека, то дальнейший переход их к охоте очень упрощался. И до сего дня у многих сытых, занятых совершенно иной деятельностью людей, проявляется инстинктивная страсть к охоте. Если мы соберем вместе самые приятные, эмоциональные компоненты, из которых слагается охотничье удовольствие, то обнаружим, что они разные у разных людей. Одни любят охотиться в одиночку, для других главное — особые отношения в коллективе мужчин-охотников. Есть любители мелкой дичи и любители опасных охот на крупного зверя. Поклонники охоты — изнурительного преследования и поклонники охоты из засады. Все эти варианты нами унаследованы.

Но наш охотничий инстинкт в одном не похож на инстинкт хищного зверя: врожденных программ, методов охоты мы не имеем. Тигр от рождения знает несколько способов, как поймать и убить жертву; рысь знает, как затаиться на дереве над тропой, как прыгнуть на косулю, куда вонзить когти и куда — клыки; сокол знает, как напасть на утку и как, проносясь мимо в пике, рассечь ее одним когтем. В течение жизни они совершенствуют искусство применять программы, а не выдумывать новые. Врожденная же программа человека побуждает его только подкрадываться, догонять, хватать, возможно, чем-то ударить. Человек сам находил методы охоты, частично наблюдая действия настоящих хищников, но в основном изобретая новые.

Именно это качество позволило ему не конкурировать с другими хищниками.

И у охотничьих племен нет ненависти к хищникам, которая так сильна у скотоводов.

Тяга к земле

Они всю жизнь жили в городе, работали в главке, тресте, министерстве, имели дело с бумагами и людьми, любили эту работу. В отпуск ездили в санаторий, вечерами ходили в театр, читали, принимали гостей. Работать руками не любили, да и не умели. Дома не то что ремонт сделать — гвоздь забить проблема. Вышли на пенсию, поселились на даче — ради свежего воздуха и тишины. И переменились. Сажают и пересаживают деревья и кусты, таскают на себе землю, ползают на четвереньках по грядкам с клубникой и цветами, делают какие-то компосты, страдают, что мало достали навоза. Сухонькие старичок и старушка, в чем душа держится. И еще забота: их преследует урожай. И они изводят знакомых, заставляя их есть клубнику до аллергии, притаскивая на себе пудами яблоки, охапками — цветы. О таких говорят: проснулась тяга к земле. В этом случае, если скажешь: «Инстинкт!»,— не удивятся, слишком очевидно.

Как возник у человека инстинкт земледельца и садовода — редчайший в мире животных? Трудно поверить, что примитивный собиратель мог, просто наблюдая растительный мир, представить себе всю цепь поразительных превращений семени в плодоносящее дерево и сразу приступить к сознательному земледелию. Убедительнее гипотеза постепенного перехода, при которой осознавалась лишь часть собственных действий и их результатов.

Прятать излишки съестного на черный день — поведение, присущее многим животным, не исключая обезьян. На этой основе возникло много удивительных связей между животными и растениями. Семена сибирской сосны («кедра») или желуди дуба не разносятся ветром, не цепляются за животных — они падают под дерево. Несколько видов животных — бурундук, кедровка, белка — подбирают орешки кедра и прячут их. Кедровка улетает далеко, прячет несколько орешков в земле, прилетает снова, опять уносит и прячет. Часть она потом найдет и съест, но часть не найдет или они не понадобятся, и там, в новых местах, вырастут кедры. Сойки тем же способом расселяют дуб. Человек-собиратель, поступая так же, засевал территорию своего кочевья полезными растениями. Человек живет долго, он может обнаружить, во что, спустя несколько лет, превращаются его кладовые. И когда-нибудь осознать побочную пользу своих действий. Древние греки еще помнили, что их далекие предки питались желудями. Сажать дубы и плодовые деревья вдоль дорог при переезде на новое место — древний и не очень понятный нам обычай.

Когда поспеет урожай, к диким плодоносящим деревьям приходит много животных — конкурентов человека. Отгонять, отпугивать их — естественное поведение, до этого первобытному человеку не нужно было додумываться. Но обнаружив, что дерево можно оградить от посягательств колючими ветками, палками, как он ограждал на ночлеге себя, человек открыл садоводство. Вокруг таких огражденных деревьев их молодые побеги не повреждались травоядными животными, разрастались и начинали плодоносить. Одно дерево превращалось в сад, рощу. Культы старых плодовых деревьев, священные плодовые рощи,— возможно, воспоминание о практических методах прошлого.

Сходно могло развиваться освоение мелких однолетних и двулетних растений, превращаясь в примитивное огородничество. Кстати, во многих языках сохранилось это воспоминание: «огород» — не важно, что посажено, что растет, важно, что огорожено.

Потребовались десятки тысяч лет, чтобы человек разработал весь процесс превращения не приносящей пищи земли в плодоносную ниву. Девять тысяч лет назад возникло кочевое подсечное земледелие, истинный продукт разума. Лес выжигался и вырубался, гарь засевалась, плодоносила несколько лет, истощалась, и — вперед, и все снова. Выгорала, выдувалась ветром и превращалась в Сахару саванна, горели широколиственные леса, мелели реки, разрушалась экосистема.

Четвероногий друг

Человек расселился по всей Земле — шире, чем любой другой вид животных. И везде вместе с ним — собака. Собака для охоты, собака-пастух, ездовая собака, боевая собака, собака пищевая и собака без определенного применения — просто собака. Последних больше всего, и число их растет. Некоторые социологи считают число собак в городе одним из показателей жизненного уровня жителей.

Если вы хотите наглядно увидеть, что такое невозможность взаимопонимания,— втяните в спор любителя собак и собаконенавистника. И если вы (редкое качество) не принадлежите ни к одному из этих кланов,— вы, пожалуй, согласитесь, что в ненависти второго много разумных доводов. Хорошая собака не только стоила вам денег при покупке — она потребляет их все время. Ее нужно кормить. Покупать ей билет в поезде и самолете, платить за прививки и в клуб. Во многих странах — платить налог, покупать абонементы на площадки. Она стоит вам времени. С ней нужно гулять, и не только когда погода хорошая и прогулка приятна, но и когда хороший хозяин собаку из дому не выгонит. Вам приходится заезжать домой, чтобы выгулять ее, пристраивать ее, если вы уезжаете. И пережить смерть друга, ибо собака живет мало. Собака стоит вам нервов. Вы жили в доме в мире со всеми; вы завели собаку — и у вас появились недоброжелатели. Каждый раз вы боитесь, что она попадет под машину, потеряется, укусит кого-нибудь. Наконец, от собаки лишняя грязь в доме. Этого довольно, чтобы убедить меня не заводить ручную козу, медвежонка, попугая. Но не собаку.

Это все так, скажет любитель собак, но не это главное. А что главное? То, что я люблю собак, что я с детства мечтал о собаке, что с собакой мне хорошо, а без собаки плохо.

И никаких разумных объяснений.

Так и не удается установить, где и когда был заключен человеком союз с собакой. Даже не ясно, кем тогда была собака — волком, шакалом или просто дикой собакой — особым, не сохранившимся в диком виде животным. Очевидно лишь, что эту связь установили охотничьи племена и притом очень давно. Долгие тысячи, а может быть, десятки тысяч лет у человека был лишь один друг — собака. Не обязательно полагать, что где-то и когда-то какой-то человек решил: приручу-ка я собаку. Она будет полезна тем-то и тем-то. Очень важная для обоих видов связь могла устанавливаться постепенно.

Есть такая птичка — медоуказчик. Насекомоядная птица, питается личинками диких пчел. Летает по лесу, ищет ульи, но расковырять их, добраться до личинок не умеет. И, найдя улей, медоуказчик летит на поиск союзника, а им может быть и медведь, и барсук, и человек — все, кто не прочь поесть меду, но кому трудно найти улей. Медоуказчик с криком порхает вокруг зверя, пролетает вперед, возвращается и делает это так убедительно, что зверь идет за ним, пока не будет приведен к улью. Он разорит пчел, достанет мед, а птица съест личинок.

Австралийские зоологи изучали взаимоотношения лесных охотников-аборигенов с дикой собакой динго. Люди живут небольшими временными поселениями в лесу. Динго самостоятельно живут неподалеку. Ночью собаки приходят к хижинам питаться отбросами, но пока люди в деревне, они не обращают внимания на собак, а те — на людей. Особых симпатий между ними тоже нет.

Когда австралиец выходит на охоту, одна или несколько собак бегут недалеко от него. Охотник следит за их поведением, так как они обоняют и слышат лучше него, а динго следят за его поведением, ведь он видит дальше их и умеет убивать с расстояния. Подранков — в основном птиц — охотник и динго ищут в густых зарослях вместе. Если подранка нашла собака, австралиец пытается его отнять, что удается не всегда. Если нашел абориген — собаки надеются на объедки. Если подранок так и не найден, собаки отстают и в конце концов находят его. Когда охота кончена, австралиец идет на стоянку, а собаки — в лес.

Взаимовыгодный союз двух слабо вооруженных хищников. Он мог становиться все глубже и теснее. В Австралии нет хищников, опасных для человека и собаки. Там нет и стад копытных, для охоты на которых такой союз необходим, и в Австралии он не развился. Но в саваннах Африки кочующие около стоянки человека собаки могли своим беспокойством предупреждать о приближении хищников и, защищаясь сами, отвлекать их на себя. А в охоте на стада копытных умение собачьей стаи загонять и останавливать зверя в сочетании с хитростью и оружием людей было очень удачным. При крупной добыче ее хватало на всех.

Приручение, сознательное одомашнивание было много позднее, когда связь уже стала очень тесной. И одомашнивание некоторых других животных, возможно, происходило путем постепенного взаимного сближения человека и животного. Северные оленеводы не кормят оленей — они их пасут, охраняют от волков, перегоняют на более кормные угодья. Кочевники пустынь не кормят верблюдов и даже не пасут их — они роют колодцы, поднимают на поверхность воду, расширяя этим доступные верблюдам пастбища.

Среди самых древних моральных норм человека есть запрет наносить вред тем, кто ему доверяет. Несколько видов животных воспользовались этим качеством человека, чтобы сблизиться с ним. Кошка, которую мы считаем домашней, аисты, голуби, ласточки, которых мы домашними не считаем, поселились среди нас и пользуются нашей защитой. Всех их мы любим. А к действительно прирученным животным — курам, свиньям, овцам, козам — человек не испытывает бессознательной любви.

Для первобытного человека инстинктивная тяга к собаке не была странной прихотью. Она была необходима, чтобы выжить. Примитивный скотовод обнаружил в собаке соседа-охотника еще одно качество — ее инстинктивное стремление гонять стада легко перевоспитывается в пастушеские навыки. И ему пригодилась собака. Лишь земледелец не очень нуждался в ней — разве что в стороже. Интересно, что пословицы охотничьих и скотоводческих племен обычно поминают собаку добром: у многих ранее кочевых народов слова «вождь», «проводник», «глава» и «собака» — одного корня. А в пословицах земледельцев ее удел печален.

Давно прошли те времена, давно много раз перемешались потомки первобытных охотников, пастухов и пахарей, дав начало новым народам. И давно уже не нужна нам собака в той мере, как нашим предкам. Но по-прежнему у части людей живет и требует удовлетворения тяга к собаке. Мотоцикл, автомобиль многим заменили лошадь, но собаку заменить нечем.

Любовь к природе

Первобытные собиратель, охотник, садовод были естественными членами экологических систем. Казалось бы, их влияние на природу не было разрушительным и они не нуждались в запретах поведения, нарушающего окружающую среду. Но представление о том, что только в наше время люди столкнулись с отрицательными последствиями воздействия на природу, неверно.

Отдельные узкоспециализированные, обитающие на ограниченной территории популяции неоднократно испытывали на себе катастрофические последствия собственных ошибок. Если подрывалась пищевая база, наступали голод и смерть. Истощенные и брошенные земли, хранящие материальные остатки своеобразных культур, встречаются на всех материках. Где их обитатели? Все они жертвы катастроф, вызванных разрушением окружающей среды.

Раз погибали те, кто не мог остановиться вовремя, раз выживали те, кто не доводил среду до катастрофы, значит, мог действовать естественный отбор: могли вырабатываться защитные механизмы, изменяющие поведение популяции при опасном нарушении экологической среды. Один из таких механизмов — любовь к природе. Жалость к животным, к деревьям. Стремление не

портить их зря, больше необходимого. Удивительное качество — сопереживание страданиям не только себе подобных, но и чуждых нам существ. С ним родится почти каждый из нас. Его очень легко развить и усилить в ребенке, довести до полного психологического запрета. Правда, это чувство глохнет, когда ребенок убеждается, что взрослые, поведению которых он доверяет и подражает, легко нарушают этот запрет.

Европейская цивилизация, встав на путь быстрого прогресса, нуждалась в вере человека в свои силы, в способность бороться с природой, побеждать и преобразовывать ее. Философия, искусство, наука, религия — каждая по-своему — культивировали в человеке убежденность в своей исключительности, независимости от природы. Вдумайтесь, разве не странна последовательность признания обществом совсем не сладких для божьего избранника фактов: сначала — что Земля не центр Вселенной, затем — что и Солнце только рядовая звезда, и лишь спустя столетия куда более очевидное: человек — один из видов животных и обезьяны его ближайшие родственники. Легко ли нам после стольких веков безжалостного покорения природы одуматься?

И если учесть, как трудно перестроить настроение каждого члена общества, убедить каждого от чего-то добровольно отказаться, надо сказать, что прогресс в охране природы за последние двадцать лет поразительно велик. Изменения в настроении людей столь значительны, что возникает вопрос: не начали ли срабатывать какие-то бессознательные защитные механизмы? Сидя у телевизора в Москве, переживать за судьбу жирафов в Африке, слонов на Цейлоне и утконосов в Австралии? Не умнее ли мы, не предусмотрительнее ли собственного разума?

Ландшафт Древнего Египта — поля, дамбы, насосы, каналы. Так же унылы ландшафты древних цивилизаций Индии, Месопотамии. И люди, люди, тысячи на квадратный километр! Нет места дикой природе. Культы богов, культы героев.

Но — удивительно! — вместе с тем и культы священных животных и растений. Посетивший Древний Египет Геродот с изумлением описывает их. В Нижнем Египте, наиболее заселенном и окультуренном, горожане рыли пруды, в которых содержали бегемотов и крокодилов. Их кормили на общественные деньги, и горе тому, кто их обидит. Нельзя рвать священные цветы, священными рощами можно только любоваться. И в то же время в Верхнем Египте, менее обжитом, на крокодилов и бегемотов разрешалось охотиться. Там их еще было много. Священными, в сущности просто охраняемыми, были многие животные в Индии.

Прообразы заповедников, заказников, зоопарков. Еще недавно педант разъяснял гимназистам на примере священных животных и растений неразумность и религиозный фанатизм древних египтян, а теперь тот же пример мы приводим как символ их высокой культуры и осмотрительности.

Человек разумный не появляется на свет, ничего не зная о нем. Он рождается с программами, как вести себя в этом мире. С огромным набором напутствий, выстраданных и проверенных в несметном числе поколений его предков, в калейдоскопе ситуаций. Тщательно отобранных, умело сформулированных инстинктов. В этой статье, для начала, речь шла не о самых важных, не о самых очевидных из них. Напротив, о почти забытых, почти ненужных, проявляющихся в небольших наших странностях, привычках, пристрастиях, хобби. Таких неясных, необъяснимых для нас самих. Но куда более понятных, если мы обращаемся к образу жизни наших предков.

Инстинкт удивительно корректен по отношению к разуму. Древний повелитель поведения, он не командует, не требует слепого подчинения, даже не советует. Он только незаметно подсказывает, оставляя разуму полную свободу облечь желание в подходящую времени и обстановке форму. Ведь он, инстинкт, всегда древен и консервативен, многое могло измениться в жизни — на то и дан разум, чтобы ориентироваться в меняющихся, нестандартных ситуациях и принимать решения. Разум не борется с инстинктом, и инстинкт не глушит разум. Они сотрудничают. Миллионы лет. ●

А. Скокан,
архитектор

«Духи мест»

Маленькие заповедники большого города



Фото А. Житникова.

Центр Москвы. На пересечении тротуаров, переходов, скверов сталкиваются люди самые разные: спешащие служащие, посетители магазинов, туристы и просто праздная публика. Это могут быть и одни и те же люди, но в разных «ролях»: в зависимости от времени, от дня недели. Городскую среду они воспринимают тоже различно: как пространство между дверями магазинов, как промежуток между остановкой троллейбуса и входом в метро или как набор новых или вновь пережитых визуальных ощущений. Убедительный пример такого разностороннего использования человеком городских пространств — эта станция метро «Маяковская». Получасовой водоворот утреннего «пика» сменяется почти музейной обстановкой, когда группы интуристов рассматривают диковинный интерьер подземного зала.

Город выполняет множество функций и, помимо главных, служил и служит живым памятником культуры и истории своей нации.

Любые строительные работы в центре Москвы вскрывают остатки древних сооружений. Иногда из них делают «мини-музеи». Например, в подземном переходе под площадью Ногина белокаменный цоколь одной из башен стен Китай-города выходит прямо в интерьер перехода и, снабженный скромной надписью, напоминает об истории этого места, о том, что здесь когда-то проходили укрепления древнего города, его граница.

Язык, которым город сам рассказывает свою историю, доступен чаще всего только посвященным. И потому городу помогают «говорить» через специальные мемориальные элементы: монументы, памятники, стелы, триумфальные арки, памятные знаки и мемориальные доски.

Городской дом может «гордиться» не только отдельными выдающимися лицами, жившими в нем, или знаменательными событиями, здесь происходившими. Каждый дом, особенно старый дом в центре города, имеет свою микроисторию, которую он вправе рассказать.

Дома могут «помнить» имя архитектора, его построившего, или даже какие-либо коллективные действия его жильцов. Ведь была такая довоенная традиция отмечать дома, жильцы которых пожертвовали определенное количество денег на ОСОАВИАХИМ, раскрашенными алебастровыми знаками, укреплявшимися над подворотней или парадным дома.

То, что сейчас происходит с исторически сложившейся городской средой, удивительно напоминает появление и развитие экологического подхода к естественной природной среде: движение от представлений о несомненном благе радикальных преобразований природы к осознанию сложности и взаимосвязанности элементов природной среды и далее — к необходимости сравнивать потери и выгоды от каждого конкретного вмешательства в свое окружение.

Поэтому, чем меньше становится в нашем ежедневном городском окружении доля старого, традиционного, тем больше историческая и культурная ценность этой доли, которая сейчас не измеряется обязательно тем, сколько веков отделяет нас от момента его создания, или несомненными художественными достоинствами, или принадлежностью к почитаемому в настоящее время архитектурному стилю прошлого. Очень часто для нас теперь достаточно того, что этот дом, эта его деталь, эта решетка на балконе и т. п. просто «старые», просто такие, какие мы сейчас уже не можем, не умеем, не хотим делать.

Более или менее цельные фрагменты старой городской среды Москвы взяты под охрану и им придан статус заповедных зон. Но есть, их еще много, «микрозаповедников», большей частью сохранившихся и хранимых случайно. В сутолоке повседневности мы их не замечаем. А жаль! Они достойны внимания. Они и представлены в этой коллекции.

Это необязательные, с утилитарной точки зрения, для нашей современной жизни элементы города. Особняки и доходные дома конца XIX — начала XX веков имели навесы и козырьки над подъездами, балконы, фонари при входах, старинные часы, львов на воротах, фигуры рыцарей на «готических» домах и т. п. Подобно остаткам декораций давно оконченного спектакля еще довольно часто попадаются они на улицах старой Москвы, словно из кусков мозаики помогают восстановить картину прошлой жизни города.

Сейчас трудно представить, насколько иной характер имели старые торговые улицы центра Москвы, такие как Никольская (улица 25 Октября) или Арбат. Тогда почти от каждого парадного входа к краю тротуара были протянуты навесы, опиравшиеся на чугунные колонки сложной формы, а возле крупных общественных зданий навесы образовывали целые опоясывающие их галереи, как, например, чугунные галереи вдоль боковых фасадов Большого театра. Они защищали в непогоду в разгар театрального сезона людей, высаживающихся из экипажей, входивших и выходивших из здания. Этому же служили и козырьки над подъездами городских усадеб, особняков и просто рядовых зданий. На первый взгляд скромные, в то время они были важными, а часто единственными декоративными элементами дома, и утрата их искажает исторический облик застройки.

Крыльцо и навес всегда были непременной принадлежностью русского дома, каменного или деревянного. Вместе с галереями, гульбищами, наружными деревянными лестницами они органически связывали основной «теплый» объем здания с холодной улицей.

С развитием торговли крыльцо и навес перед входом в магазин, контору, торговые дома оформляли еще и рекламой, и вся улица с большим количеством таких навесов, зонтиков была для пешеходов более «вязкой», чем современная,— в плохую погоду перекрытая часть улицы из транзитного пространства психологически превращается в ме-

(продолжение — на стр. 34)

КОЛЛЕКЦИИ «ЗНАНИЕ — СИЛА»

1



2



3



4

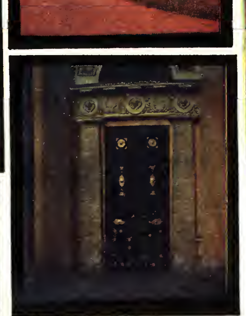


1. Ящерицы на Сретенском бульваре.
2. «Телефонист» на телефонной станции, улица Мархлевского.
3. Рабочий-литейщик на воротах дома (Набережная Мориса Тореза).
4. Фотокорреспонденту удалось найти только одну собаку среди множества львов.





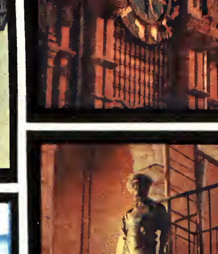
















1. Фонари у здания Института имени Н. В. Склифосовского.
2. Пантеры на Большой Полянке.
3. Вход и балкон на доме по Чистопрудному бульвару. Там же — ажурный козырек (4).

5. Колонны и балкон (ул. Горького).
6. Фонарь на воротах старинного особняка на улице А. Толстого.
7. Лев охраняет библиотеку.
8. Часы Казанского вокзала.
9. Скульптура рабочего на воротах дома по Набережной Мориса Тореза.
10. Фонари у входа в усадьбу Кузьминки.
11. Двери церкви на Большой Ордынке.
12. Грифоны у входа в усадьбу Кузьминки.
13. Рыцарь на доме на Арбате.
14. Лев на воротах Яузской больницы.
15, 16. Рыцари на Кропоткинской улице и на Садовом кольце.

1	5	10	14
2	6	11	15
3	7	12	
4	8	13	
16	9		

сто пребывания, место, где можно задержаться, постоять, подождать, поговорить.

Так же как навесы, важными, но, увы, мало сохранившимися элементами старой уличной среды были фонари. Рядовые, освещавшие, насколько возможно ярко, улицу и тротуары, и фонари на домах, воротах, выделявшие входы в особняки, общественные здания, особенно театры.

Первые уличные фонари — с масляными плошками. Их сменили газовые, потом электрические. Высота столбов, расстояние между ними и форма светильников изменялись, нынешнее уличное освещение так не похоже на то, что было в Москве в конце прошлого и в начале этого века.

В отличие от рядовых уличных фонарей больше повезло второму виду фонарей, многие из которых сохранились, до сих пор украшают старинные здания и даже горят, хотя их неяркий свет не так заметен среди новых уличных лампионов. Но сохранилось их композиционное значение, и многие из них неотделимы от общего образа здания. Неспроста именно фонари архитекторы сочли одним из самых важных и специфических элементов «старого» МХАТа. Элемент этот они как бы перенесли на фасад нового, на Тверском бульваре, пытаясь вызвать ассоциации со зданием в Театральном проезде.

Даже если вы давно живете в Москве, посмотрите на знакомые улицы и здания глазами туриста, то есть так, как мы смотрим в новых для себя городах, когда отправляемся именно «смотреть» город и это нам вовсе не кажется пустым занятием. Тогда сразу обнаружится, что мы просто не замечали массу интересных вещей: величественных львов на воротах бывшего дворянского особняка или другого льва, притаившегося в траве на одной из самых оживленных улиц центра города, или задумчивых рыцарей на стенах высоких, похожих на мрачные замки «готических» домов начала века, или загадочные улыбки женственных капителей на колоннах дома в стиле «модерн», или запечатленный в камне... телефонный разговор на первой в Москве телефонной станции (то была дань восхищения новым явлением тех лет — телефонизацией).

Все эти элементы городской среды можно в целом назвать достопримечательностями ландшафта, придающими особый колорит дому, переулку, площади. Очень часто они входят в историю местного или городского значения через названия вроде: «дом с рыцарем», «дом со львом», «дом с балконами» или «дом с фонарями». И при этом всем понятно, что речь идет об особенных балконах или фонарях, которые не спутаешь с другими на этой улице или в ее окрестностях. Возможно, что эти детали, какими бы несущественными они ни казались, играют роль «духа места», и их утрата значила бы утрату не просто какой-то забавной «фигуры» или детали, а еще одного фрагмента истории города. ●



А. Леонтьев,
доктор филологических и психологических наук

Миша, Мкртич и Мауи

Часть вторая

Нужна предикативность, дядя!

В одной повести, напечатанной несколько лет назад в журнале «Юность», герой возвращается из армии в родной город. Дело происходит в августе, но он встречает на улице школьника, спешащего в школу. Выясняется, что у того переэкзаменовка. По какому предмету? По русскому языку! Не смог сказать, что такое предложение. Герой начинает стыдить мальчика: так ведь просто! «...Выражает законченную мысль» и так далее. Мальчик, рассказывает автор, посмотрел на героя повести с презрением и тоном превосходства разъяснил: «Нужна предикативность, дядя!»

Предикативность действительно нужна... А что это, собственно, такое? Самый простой ответ: то, что делает предложение из кучи слов именно предложением.

Это может быть глагол — сказуемое. В нем предикативность с самого начала заложена — можно сказать, уже в словаре.

Это может быть определенный порядок слов. В монгольском языке «харь мор» значит «вороной конь». Никакого предложения пока нет. Переставим слова: «Мор харь». От одной только перестановки родилась предикативность — мы получили хоть и простейшее, но предложение: «конь вороной».

А вот в русском языке, даже если нет глагола, одного порядка слов мало. Нужна особая интонация, которую мы передаем на письме тире: конь — вороной. В монгольском языке интонация менее важна, зато обязательна остановка, пауза: «Балдан багш» — учитель Балдан. Если мы хотим превратить это словосочетание в предложение, надо сделать паузу: «Балдан... багш». Тогда получится: «Балдан — учитель».

Как из отдельных слов при помощи волшебной палочки — предикативности — получить предложение? Вообще-то для этого не нужно иметь отдельные слова. Как это ни странно. Просто мы в русском языке привыкли: чтобы вышло предложение, надо складывать друг с другом именно слова. Но можно складывать корни, суффиксы, окончания! Как?

Возьмем папуасский язык гадсуп. Вот какие в нем бывают предложения. Мы будем, разбираясь в них, делать после каждого шага остановку:

поод-инда-у-и-ни.

Поод — это «свинья». Прибавляем **инда**: это суффикс, показывающий, что свинье что-то принадлежит, как русское «-ин»: мама — мамин. Никакого предложения пока нет. Прибавляем **у** — это окончание множественного числа. Теперь мы знаем, что свинье принадлежит несколько предметов. Но никаких намеков на то, что это законченное предложение! Прибавляем **и**. Это окончание отличает имена существительные или личные местоимения. Получается что-то вроде: «Они, принадлежащие свинье» (а точнее, свинье — принадлежащие они...)

Прибавляем **ни**. Это окончание делает из всего набора предложение! Больше **ни** ни для чего не нужно — оно предикативное. Если его прибавить, перевод будет такой: «Они, принадлежащие свинье, существуют». Или проще: «Они принадлежат свинье».

В русском языке для того, чтобы построить предложение, нужна грамматика. Точнее, морфология и синтаксис.

Во вьетнамском для этого нужен порядок слов. То есть только один синтаксис, без морфологии.

А в языке гадсуп нужна одна морфология, без синтаксиса!

Значит, на вопрос, бывают ли языки без грамматики, можно ответить по-разному. Это зависит от того, как понимать слово «грамматика». Есть ли языки без такой грамматики, как в русском? Сколько угодно! А вообще без грамматики? Конечно, нет. Звуки обязательно нужно упаковывать, хотя это можно делать по-разному. Так же с предложением; построить его необходимо. Вопрос только в том, из чего и как его строить. Можно строить из слов. Можно прямо из корней, суффиксов, окончаний — минуя слово! Можно строить, соединяя слова друг с другом при помощи грамматических окончаний. А можно — просто ставя рядом в определенном порядке.

И даже если в языке есть грамматика, в принципе похожая на русскую, она не обязательно построена точно так же. Это может быть грамматика частей речи — как в русском языке. А может быть грамматика членов предложения — как в ненецком или кетском.

И, значит, нам очень важно разобраться, что такое — часть речи. Для этого мы, как и раньше, сравним два языка. Один из них русский. Второй — ток-писин. На нем говорит полмиллиона человек, и с каждым годом — все больше. На ток-писин выходят книги, газеты и журналы, ведутся радиопередачи, ставятся спектакли. И в парламенте государства Папуа — Новая Гвинея он так же принят, как английский язык. Это язык, на котором папуасы разных племен, говорящие на различных языках, могут объясняться друг с другом. Он возник совсем недавно, лет сто назад, и в нем причудливо смешались слова и формы английского, одного из папуасских, да и многих других языков. Но это настоящий язык, без всяких скидок на молодость!

Про него не только в научно-популярных, но порой и в научных книгах и статьях написано много неправильного и обидного. А он виноват только тем, что очень молод! И еще тем, что его «родители» очень разные: один из них родом из Европы, другой, можно сказать, туземного происхождения.

Но к нему мы вернемся. Пока же снова вспомним наш родной русский язык.

Почему мы так уверенно говорим: вот это — существительное, это — глагол, это — наречие?

Существительное, потому что склоняется? Так? Да, и в то же время не совсем. Прилагательное, местоимение, числительное тоже склоняются! А «кенгуру», например, не склоняется, хотя это, несомненно, существительное. Существительное, потому что отвечает на вопросы: кто? что? Но опять-таки — местоимение тоже на них отвечает. Кто? Он. Никто. Кто-то. Существительное, потому что обозначает предмет? Допустим. Но как быть, например, со словом «бег»? Оно ведь обозначает действие!

Значит, «поодиночке» все эти признаки нам помочь никак не могут. А вот вместе.. Действительно: «кенгуру» потому существительное, что обозначает предмет (вернее существо) и отвечает на вопрос «кто?» «Бег» — потому, что склоняется и отвечает на вопрос «что?» Что такое «склоняется»?

* Часть I опубликована в предыдущем номере

Это значит — у слова «бег» есть грамматические категории: падеж, число, род.

А у слова «бегать» другие категории: время, вид, лицо, число. Поэтому мы называем его глаголом.

В языке ток-писин все иначе. Там нет категорий ни падежа, ни числа, ни рода. Времени как грамматической категории, выраженной суффиксом или окончанием, тоже нет. И вида. И лица...

Вот русские слова: старый, старик, стареть. Они очень близки по смыслу. Но первое обозначает признак, второе — человека, третье — действие, точнее состояние. Ошибиться здесь трудно.

А в ток-писин слово «lapun» обозначает и «старый», и «старик», и «быть старым». Учтите, что оно не способно ни склоняться, ни спрягаться! И мы переведем его так или иначе только в зависимости от того, на какой вопрос оно будет отвечать. То есть от того, какую роль играет в предложении. Каким членом предложения является. Значит, пока мы не «вставили» «lapun» в предложение, нельзя сказать, какая это часть речи! И та, и другая, и третья! То же самое во вьетнамском, китайском и многих других языках.

В русском языке член предложения зависит от части речи. У нас в руках глагол? Значит, надо сделать его сказуемым. Прилагательное? Сделаем его определением. Наречие? Пускай оно будет обстоятельством.

В языке ток-писин часть речи зависит от члена предложения. Это слово — сказуемое? Назовем его глаголом. Это подлежащее? Будем считать его существительным. Это обстоятельство? Нам ничего не остается, кроме как признать его наречием.

Вы, вероятнее всего, уже привыкли к тому, что в языках все, или очень многое, может быть совсем непохожим. И для вас не будет неожиданностью, если я скажу: даже если в языке есть «настоящие» части речи, даже если мы с вами назовем их одинаково (это — существительное, это — глагол),— одна и та же часть речи будет совсем разной в разных языках.

Глагол глаголу рознь. И существительное существительному рознь. Все зависит от того, какие грамматические категории оно «носит с собой».

Трое делают что-то с двоими, или Язык-бухгалтер

У меня есть знакомый в Австралии. Его зовут Артур Кэпелл, и ему далеко за семьдесят. Профессор Кэпелл известен каждому, кто занимался языками народов Тихого океана. Каких только языков он не знает! От гавайского и таитянского до языков аборигенов Австралии.

В одной из своих статей он попытался разложить все языки, известные ему, «по полочкам». Таких полочек обнаружилось три: три основных типа языков.

Два из них «определить» легко. «Богатос» существительное — «бедный» глагол. Или: «бедное» существительное — «богатый» глагол. Чем «богатый»? Теми категориями, которые он с собой носит. (А где в этой классификации русский язык? Конечно, на первой полочке. Но он не характерен для нее: можно сказать, он на двух полочках сразу.)

Третий тип сложнее. Кэпелл назвал его так: языки «перечисляющие». Что они перечисляют? Да что угодно.

Русский язык обрисовывает все, можно сказать, решительными и крупными штрихами. Прошлое — настоящее — будущее время. Единственное — множественное число. Изъявительное — сослагательное — повелительное наклонение. Первое — второе — третье лицо. Мужской — женский — средний род. Совершенный — несовершенный вид.

В языке насиои глагольных времен девять. Мы не мелочимся: что сейчас — то настоящее. А дальше неважно, было ли это минуту назад или тысячелетие — все равно прошедшее. Делает — делал. Даже неандерталец делал.

Насиои скрупулезно различает, как уже сказано, девять форм. Вот они.

1. Давно прошедшее время (более трех дней назад).

2. Не так давно прошедшее время (день-два назад).

3. Недавно прошедшее время (от вчерашнего вечера до данного момента).

4. «Обычное» прошедшее время (вроде русского «говаривал»).

5. «Обычное» настоящее время (обычно говорю).

6. Просто настоящее (говорю сейчас).

7. Продолженное настоящее (говорю, говорю...).

8. Ближайшее будущее (вот-вот заговорю).

9. Просто будущее (буду говорить).

С числами (имени существительного, прилагательного, глагола, местоимения) русскому языку, можно сказать, повезло. **Собака — собаки**. Коротко и ясно: если одна — -а. Если больше — -и.

Но вот язык ава (та же Новая Гвинея!) Вот какая там система:

iyan «*одна собака*»	*iyatare* «*две собаки*»	*iyataro* «*три собаки*»	*iyamari* «*много собак*», «*собаки*»

Зато не нужно объяснять, сколько собак!

Бывает и совсем наоборот — нет категории числа... Просто нет! Конечно, люди, говорящие на таких языках, понимают разницу между одной собакой и несколькими. Но никакими специальными окончаниями они эту разницу не выражают.

Вот язык йоруба в Нигерии. «Собака» на этом языке называется aJa (J произносится не как в немецком, и, а как в английском языке — дж). Это — если одна собака. Чтобы сказать «собаки», африканцы йоруба просто ставят перед собакой местоимение «они»: «они собака» «awon aja». А если нужно точно сказать, сколько собак, это выглядит так: «aja meta», «собака три», то есть три собаки.

В бирманском языке тоже нет числа, но бирманцы выходят из положения иначе. В их языке есть слово «lu» — «человек». Чтобы сказать «несколько» или «много людей», надо употребить одно из двух окончаний. Если этих людей можно пересчитать («люди вошли в дверь», «все люди деревни собрались на площади»), то нужно окончание -mya: «lumya». А если их пересчитать нельзя и имеются в виду вообще люди, человечество,— окончание do: «ludo» (например, «люди произошли от обезьян», «люди вышли в космос»).

У бирманцев есть еще одна интересная для нас особенность языка. Когда они употребляют числительное, то обязательно прибавляют так называемые «счетные слова». Мы, русские, тоже это делаем, но лишь в разговорной речи: «пять человек детей», «шесть штук карандашей», «тридцать голов скота», «десять названий книг»... В бирманском языке таких счетных слов гораздо больше, и они в отличие от русских употребляются обязательно. Вот примеры. Если предмет круглый или близок по форме к круглому,— употребляется «лоун»: «кувшин — один — «лоун». Если он длинный, вытянутый,— «чхаун»: «авторучка — четыре — чхаун». Если длину этого предмета можно измерить,— «син»: «река — одна — син». (Сам не понимаю, почему нельзя измерить авторучку? Видимо, дело в том, что у реки длина важна, а у авторучки — нет.) Людей считают при помощи «йоу», животных — «каун». Отдельные счетные слова есть для особо уважаемых людей, например стариков; для князей, царей, монахов, священников; для плоских предметов (скажем, циновок); для средств передвижения (допустим, автомобилей); для зданий; для чего-то написанного или напечатанного (письма, газеты, книги); для предметов одежды (рубашек в частности).

О прилагательном и его родственниках

Что такое прилагательное? Часть речи, которая обозначает признак, имеет категории рода, числа, падежа и степени сравнения и отвечает на вопросы «какой?», «чей?».

Сразу же внесем поправку. Первые три категории у прилагательного не свои собственные: оно их берет напрокат у существительного, к которому относится. «Красному» потому только мужского рода, единственного числа и дательного падежа, что все эти категории есть у слова «флагу».

Но нас интересует сейчас не это, а словечко «признак».

Давайте лишим прилагательное всех его грамматических категорий — оставим один голый корень. Бел- — красн- — молод-. Все равно мы ощущаем: это прилагательное! Как глаз- или всадн-, безусловно, существительные, а чит-, слыш- — явственные глаголы.

От этих корней, которые ощущаются нами как обозначающие именно признак, мы можем легко образовать и слова других частей речи. Бел-еть или красн-еть (глагол) Бел-изна. Молод-ость (существительное) Но они столь же явно производные от прилагательного, как бег — от глагола, а глазастый — от существительного!

Как известно, прилагательное может быть и сказуемым. Молодой человек — но и «человек молод». Правда, становясь сказуемым, оно приобретает категорию времени — человек был молод, человек будет молод. (И, значит, эту категорию — в отличие от других категорий глагола — «носит с собой» не глагол как часть речи, а сказуемое как член предложения!) Но в глагол оно не превращается, не правда ли?

Вообще-то прилагательное совсем не с самого начала было таким независимым. Известный русский языковед XIX века Александр Афанасьевич Потебня считал, что «зеленая трава» раньше звучало примерно так: «зелень-трава». Иначе говоря, «родословная» прилагательного восходит к существительному.

Тому есть много доказательств. Вот один пример. В латинском языке было существительное «uber», обозначающее «вымя». И это же самое слово употреблялось в значении «плодородный», то есть как прилагательное: «ager uber», «плодородное поле» (в латинском языке прилагательное ставилось всегда после существительного).

В очень многих языках прилагательного вообще нет — вместо него спокойно ставят существительное! Например, в амхарском языке, основном языке Эфиопии, никак нельзя обнаружить особых признаков, которые отличали бы прилагательное от существительного. «Барет» значит на этом языке и «железный», и «железо». «Кошама» — и «мусор, грязь», и «грязный». «Вотат» — и «молодой», и «юноша». И очень часто там, где мы с вами в русском языке употребляем прилагательное, амхарцы просто ставят существительное — вместо «домашнее животное» говорят: «дома (родительный падеж единственного числа) животное».

А в папуасском языке бонгу «borle» значит «зло, вред», а «borle tamo» — «плохой человек» (то есть «зло человек»).

Все это было бы очень ясно и прозрачно, если бы...

Дело в том, что у прилагательного есть и другой «родственник», и этот родственник — глагол. Все языки мира можно разделить в этом смысле на две категории. В одних прилагательное родилось из существительного — мы с ними уже познакомились. А в других...

Пример такого «другого» — японский язык. В нем основная форма прилагательного — та, которая «работает» в сказуемом: «молод», а не «молодой». И она спрягается, как глагол. А «настоящее» прилагательное в японском языке производно, и японский язык старается вообще без него обойтись — как и эфиопы, японцы стараются сказать не «золотые часы», а «золота часы» (кин-но токэй), не «зеленые листья», а «зелени листья» (мидори-но ха).

А во всех языках Восточной и Юго-Восточной Азии — китайском, вьетнамском, бирманском, тайском, лаосском и многих других — прилагательное совсем не отличить от глагола. В сущности там гораздо проще сказать «лист зеленеет», чем «зеленый лист». А еще точнее, вообще невозможно сказать «зеленый лист»...

Заканчивая это небольшое рассуждение о прилагательном, я хочу обратить ваше внимание: из трех частей речи, которые мы считаем, так сказать, «главными» — существительное, прилагательное, глагол,— только существительное и глагол обязательны — без них нет ни одного языка на свете! Это впервые заметил (и написал об этом в своей книге «Язык», переведенной и у нас еще сорок лет назад) известный французский ученый Жорж Вандриес. Но зато есть такие обязательные части речи и среди «неглавных». Нет языка без числительных, без местоимений, без союзов. Нет языка без наречий! А вот без предлогов — есть.

«...От говорящего на низ или к дверям...»

Но прежде вопрос: «на столе» — сколько здесь слов? Одно или два?

Учебник считает, что здесь два слова, и он по-своему прав. Сейчас я докажу, что это два слова. Во-первых, они пишутся раздельно, а в русском языке, как известно, все слова пишутся отдельно. Во-вторых, «столе» — это падежная форма, она входит в общий ряд: стол, стола, столу... В-третьих, между «на» и «столе» можно вставить еще другие слова: на большом столе, на этом столе и даже — на этом большом новом столе.

А теперь я попробую доказать, что это одно слово. Внимательно следите за моей логикой.

В русском языке, как мы с вами видели, у каждого слова есть ударение — способ его «упаковки». А у слова «на» (если это слово) не может быть ударения, оно (ударение) общее для всего сочетания: «настоле».

У слова «стол» есть свое значение, которое не зависит от того, как мы это слово употребили. А есть ли такое значение у «на»? Вы скажете: конечно, оно значит — «на поверхности». Но ведь говорят и «пошел на рынок», и «сменял кукушку на ястреба», «положился на его честность», «забил гол на шестой минуте», и «взял книгу на три дня», и «звонок на урок», и «по конфете на брата», и «помножить два на три»... Одним словом, значение «на» зависит от тех слов, с которыми вместе оно употребляется,— совсем как у приставки «по», которая значит совсем разное в словах «положить», «попрыгать», «покачать», «полить»...

Кстати, в лакском языке предлогов нет. Там есть послелоги, которые значат совершенно то же самое, но всегда пишутся вместе с существительным и не имеют своего ударения. И все языковеды не отличают их от обычных падежных окончаний: поэтому в лакском языке насчитывают 40 падежей!

А теперь я буду спорить сам с собой и опровергать собственные доказательства. Я сказал: «на» — слово, потому что пишется отдельно?! Но ведь «ни зги» (не видно) тоже пишется отдельно. А слова «зга» в русском языке уж точно не существует! «Столе» входит в общий ряд, я сказал? Но даже в учебнике, когда доходят до предложного падежа, пишут его вместе с предлогом: «столом», но «о столе»! Можно вставить между «на» и «столе» другие слова? Попробуйте-ка вставить что-нибудь другое, кроме прилагательного или местоимения, согласованного со словом «стол»! А если так, почему не представить себе, что в русском языке возможны «инкорпорированные комплексы», как в чукотском или кетском — в этих языках бывают сложные слова, состоящие из «склеенных» основ разных слов. Вроде чукотского «га — таи — тор — манэг — ма» — «с хорошей новой материей»: здесь га — предлог, таи — «хороший», тор — «новый», манэг — «материя», ма — падежное окончание так называемого «сопроводительного», или «совместного» падежа.

Так что даже если мы с вами будем рассуждать как языковеды, не так-то просто ответить на вопрос, одно слово «на столе» или два. Мне кажется, что все-таки одно.

А еще правильнее, наверное, сказать так: в одном смысле — это одно слово, в другом — два слова. Таких слов, которые в то же время и не слова, в любом языке можно найти немало. Работаю — буду работать. «Буду» — слово? И да и нет. По сути это грамматический признак будущего времени — и только!

Но еще больше меня убеждают, что «на столе» — одно слово, различные психологические опыты с людьми, совсем не думающими над грамматикой, а просто говорящими на русском языке.

Один психолог просил школьников-первоклассников, еще не изучавших грамматику, разделить предложения, написанные подряд, без пробелов, на слова (а что такое слово, им не объясняли). Первоклассники всегда соединяли предлог с существительным: «настоле».

Другой психолог, покойный профессор Александр Романович Лурия, изучал людей, у которых из-за ранения головы возникали трудности в речи или ее понимании (такая болезнь называется «афазия»). Когда их просили сосчитать, сколько слов во фразе, они считали так: я иду в лес — три слова! Я — иду — влес. Человек сидит за столом. Тоже три слова! Человек — сидит — застолом.

Кстати, бывают и предложения, которые в то же время не предложения. Вот вам разговор.

— Я купил сегодня книгу. Очень интересную.

— В «Доме книги»?

Сколько здесь предложений? С точки зрения грамматического разбора — одно: я—купил — сегодня — очень — интересную — книгу — в «Доме книги». А если подумать? Конечно, три! Два из них говорит первый собеседник, а третье добавляет его приятель.

Но вернемся к нашей основной теме. Я для того и рассуждал о предлогах, чтобы показать вам: нет никакой, в сущности, разницы между наречием и предлогом + +существительное! Большинство наречий поэтому и возникли из таких сочетаний: «наутро», «на дом» (только это наречие по старинке пишется отдельно!) и даже «назад» или «вперед».

В русском языке здесь не так уж много разных вариантов. Он не очень любит точно обозначать направление движения или место, где что-то находится,— недаром мне было так трудно переводить значения лакских падежей. Даже такая, казалось бы, очевидная разница, как на этом рисунке, для русского языка вроде бы не существует!

○| *на стене* — ○ над чертой *на столе*

В немецком языке здесь два различных предлога: an в первом случае и auf — во втором.

В русском языке «идти» можно и домой, и из дома. А в немецком из дома — gehen, а домой — kommen. Вообще когда идут «туда», употребляется gehen, а когда «сюда» — kommen. Немцы со скрупулезной точностью обозначают всякое направление: например, там, где мы просто скажем «выглядывать» (например, из окна), немец может сказать:

hinauf-gucken «выглядывать отсюда вверх»	*hinunter-gucken* «отсюда вниз»	*herauf-gucken* «сюда вверх»	*herunter-gucken* «сюда вниз»

и так далее.

В папуасском языке абелам есть восемь наречий, обозначающих место или направление: здесь, сюда, там, там за определенным местом, здесь совсем рядом, туда вдаль, там вдали. И, наконец, вопросительное наречие-местоимение — «где, куда?»

Место (или направление) можно, кстати, обозначать не только предлогами, послелогами или наречиями, но и указательными местоимениями. «Этот» — значит находящийся близко от говорящего. «Тот» — далеко от говорящего.

А вот в совсем небольшом (по числу говорящих) алеутском языке... В начале XIX века о нем издал целую книжку русский ученый Иннокентий Вениаминов, она есть в моем книжном шкафу. Вот что Вениаминов пишет в этой книжке тяжеловесным языком наших прадедов:

«Таковых относительных местоимений (мы их теперь называем указательными.— *Автор.*) в сем языке довольно так, что, не называя по имени, можно означить несколько человек, находящихся в одном месте, как-то: сидящие означаются: от говорящего на низ или к дверям первый уан, второй ингаи, третий укуи, дальний акаи, предпоследний кагаи, последний какаи; впереди кикуи, в самом переди какуи; наверху икаи, на самом верху акан; на низу укиаи, еще ниже уиан, самый нижний сакан. Стоящие: ближайший икуи, далее акуи. Идущие: ближайший ауаи, дальний акуи. Лежащий возле удаи. Находящийся вне дома садаи, внутри дома укан. На той стороне агаи; анан и умаи означают тех, кого не видим».

Такое даже и представить себе трудно. Попытайтесь-ка сами нарисовать всю эту компанию сидящих, стоящих, идущих, лежащих и вообще отсутствующих алеутов! ●

Часть III читайте в следующем номере.

Л. Стишковская

Интеллектуал леса

РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ

Местом действия этого очерка выбран Центрально-лесной заповедник, потому что именно здесь впервые в нашей стране состоялось совещание специалистов, занимающихся биологией бурого медведя.

На вершинах холмов, на ровных участках — всюду царствуют ели. Иногда, словно для разнообразия, попадутся островки из кленов, осин, дубов или вдруг встретятся возле болот чахлые сосны. Но они как-то не задерживают на себе внимания, зато просто невозможно не остановиться возле небольших елочек, которые кажутся созданными не природой, а театральным художником для декораций: настолько замысловато они разукрашены лишайниками. Наглядевшись на них вдоволь и пробираясь дальше между деревьями, можно обнаружить необъятные стволы, и долго будешь скользить по ним взглядом вверх, да так и не доберешься до конца: высота некоторых гигантов-елей 40 метров. Возраст здешних деревьев тоже немаленький — 110—140 лет, встречаются и трехсотлетние.

Если попытаться подобрать определение, наиболее точно характеризующее лес, раскинувшийся на тысячах гектаров Центрально-лесного заповедника, то самым подходящим будет слово «дремучий». Массив в юго-западной части Калининской области дает ясное представление, какая растительность покрывала в свое время всю Средне-Русскую возвышенность. Вольготно чувствует себя в лесных дебрях с непролазными ветровалами, ветроломами любимый герой сказок, былей и небылиц, а в действительности вовсе не увалень и далеко не добродушный зверь — бурый медведь.

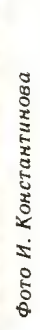
Словарь нежных чувств

В июне, когда вокруг благоухают травы, в лесу начинают появляться не совсем обычные тропы. Набредя на одну из них, прежде чем пойти по ней, на всякий случай стоит прикрепить к ветке куста лист из блокнота. И тогда, преодолев путь в десяток-полтора километров, к удивлению своему, обнаружишь, что стоишь возле знакомого куста. Как ни странно, но продвигаться по июньской медвежьей тропе можно без особых усилий: зверь словно начисто забыл, что умеет запутывать следы, и выбирает на сей раз самые удобные проходы — дороги, поляны, просеки.

Цепочкой тянутся медвежьи следы и вдруг прерываются, вместо них видишь круглые углубления. Не заметить эти ямки нельзя: встречаются они на сухих возвышенных местах и располагаются одна за другой на протяжении полутора десятков, десятка, а то и двух десятков метров. Это тоже дело рук, а вернее, ног медведя. Он широко расставляет их и резким толчком как бы пытается ввинтить задние лапы в землю. И получаются круглые лунки. Зачем они? Размеры задних лап у разных медведей неодинаковы, и вполне может быть, что зверь, вышедший на тропу своего собрата, поставив лапы в ямки, узнает, насколько велик соперник. Однако медведя, прокладывающего тропу, в данном случае это заботит меньше всего. Для кого же тогда он

1 

2 



3

4 

5 

1. Приятно после выходи из берлоги «покататься» по земле.

2. Медведи — слистены.

Валентин Сергеевич Пажетнов угощиет малыша веточками черники.

3.Что тим, в лесу, происходит?

4. Во всех экспериментах принимали участие Светлани Ивановна Пажетнова.

5. В младенческом возристе медведь влезает на любое дерево. С годами это умение проходит.

старается? Для медведицы. Обнаружив тропу с лунками, она отправляется по следу.

Тысячелетиями разыгрывается природой утвержденный сценарий под названием «Пора любви», и «актеры» из года в год исполняют отведенные им роли, решая по их представлениям новые, а на самом деле старые как мир, проблемы. Как найти друг друга — вот вопрос, на который прежде всего они ищут ответ.

Едва самка и самец оказываются с глазу на глаз, возникает следующая проблема: как найти общий язык. Особенно трудно приходится птицам и зверям, живущим в одиночку, и тем, самки и самцы которых внешне мало чем отличаются друг от друга. Владельцы территорий — самцы — встречают в штыки каждого, кто нарушит границу или приблизится к ней. И даже если они убеждаются, что перед ними совсем не претендент на их участок, а долгожданная подруга, совладать с собой вначале не могут. Агрессивность, присущая им, хранителям территорий, распространяется и на самок.

Медведи в течение почти всего года не проявляют интереса к своим собратьям и всячески стараются избегать общения с ними. У каждого есть владение, за пределы которого он старается не выходить без особой надобности. И когда «владелец земли» видит впервые нарушившую границу медведицу, она вызывает у него раздражение — движения его становятся резкими, нервными. Да и медведица чувствует себя не лучше и обычно, посмотрев на медведя издали, убегает. Потом она возвратится, и звери наконец окажутся рядом. Ведут себя при этом они тоже довольно напряженно: широко открыв пасти, толкают друг друга, обмениваются «боксерскими» ударами лап. Но постепенно осваиваются со своими новыми ролями, отношения между ними налаживаются. И вот уже медведи один за другим мягкой рысцой следуют по дорожке, опоясывающей участок в форме эллипса.

Первые шаги в незнакомом мире

Как и положено, они появились на свет, когда деревья утопали в снегу. Жизнь их шла своим чередом: из слепых превратились в зрячих, из глухих — в слышащих, один за другим у них росли зубы. Но настал день, и мать их, медведица, вдруг забеспокоилась. За шиворот ей скатились холодные капли воды. Медведица вышла из берлоги, встряхнулась. Оказалось, что вовсю светит солнце. Она уселась под деревом, подставив морду весенним лучам. В последующие дни солнечные ванны вошли в привычку. Но однажды, обнаружив невдалеке наблюдателя, медведица выскочила из берлоги и скрылась в лесу. Больше к детенышам она не вернулась. Пришлось медвежат забрать людям.

Наблюдения за ними в условиях, максимально приближенных к естественным, велись в Центрально-лесном заповеднике свыше двух лет, то есть до времени, когда медведи становятся самостоятельными.

Детеныши многих животных вскоре после рождения должны приступить к учебе. Первое, что им необходимо, — уметь узнавать свою мать. У медвежат дело обстоит несколько иначе. Целых три месяца, пока они живут в берлоге, учиться не обязательно. Образ матери в их памяти запечатлевается лишь по выходе из зимней квартиры.

Двое «подкидышей» решили, что их мать — исследователь, и стали послушно ходить за ним. На усвоение первого урока природа отпустила времени очень мало. И если, когда час уже пробил, появилась бы их настоящая мать, детеныши не признали бы ее и отнеслись к ней, как к «чужой тете». Переучить их практически невозможно, но в естественных условиях в этом и нет необходимости. Два медвежонка, разобравшись, кто есть кто, потом ни разу не спутали свою «мать» ни с кем другим.

Пока медвежата малы, они сильно привязаны к медведице. Эксперимент лишний раз подтвердил это. Связь между членами образовавшегося «сообщества» поддерживалась все время: медвежата, если и убегали куда-то, однако обязательно придерживались маршрута, по которому шел исследователь. Оказавшись одни, детеныши не своевольничают. Они кругами ходят вокруг места, где были оставлены, что не лишено смысла: медведице проще найти потерявшихся отпрысков.

Как только на проталинах поднимается первая трава, медвежата начинают ею подкармливаться. Если бы «подкидыши» не были сиротами, они быстрее бы узнали, что годится в пищу, а что нет, беря пример с медведицы. Однако и без нее они не оказались беспомощными. Став поначалу вегетарианцами, через месяц они уже лакомились муравьями и их личинками, а чуть позже добрались до гнезд полевок и ос.

Хотя медвежата довольно скоро отказываются от молочной диеты, это не значит, что они больше не нуждаются в заботах своей родительницы. Отпрыски медведя славятся своей беспечностью, а врагов у них предостаточно. Останься они одни, участь их была бы быстро решена.

Но вот мишкам исполняется полгода, и положение становится не столь безнадежным. Теперь они начинают сами заботиться о собственной безопасности. Заподозрив неладное, медвежата бросают все свои дела и пытаются понять, какая угроза нависла над ними. Решив, что опасность серьезна, медвежата убегают, иногда затаиваются или забираются на дерево и сидят там, дожидаясь, пока вокруг станет спокойно. С момента, когда каждый пребывает все время начеку, шансы медвежьей семьи повышаются: возможность заблаговременно обнаружить врага увеличивается.

У медведей в особом почете язык запахов: они оставляют пахучие метки на стволах деревьев, на ветках, маркируют в своем владении определенные участки. Посылая и воспринимая химические сигналы, звери получают самые разнообразные сведения друг о друге. Медвежата, гуляя по лесу и попав на след взрослого медведя, обычно сразу настораживались, принимались издавать особые звуки — «фукать» и бокомбоком старались прижаться к «матери» или, наоборот, стремились уйти с открытого места. Так они вели себя долго. Но когда им исполнилось полтора года, однажды, выйдя на свежий след медведя, они стали фыркать и сломя голову пустились наутек с болота в лес.

Что же их напугало? Молодые звери набрели на тропу, которую проложил медведь, рассчитывающий на встречу с подругой. Знания, полученные по наследству, подсказали им: лучше убраться подобру-поздорову, встреча с этим медведем не принесет ничего хорошего.

В районе, где обитали медвежата, была не одна такая тропа, и каждый раз они поступали одинаково. Но вот пора гона у взрослых прошла, и подростки успокоились. Однако через год все повторилось, молодые звери снова и теперь уже окончательно ушли в лес. Началась самостоятельная жизнь.

Берлога берлоге рознь

Где спит медведь зимой, знают и дети. Однако еще несколько лет назад ни один специалист не смог бы сказать, почему медведь обосновывается именно в этом месте, а не в другом, и как он строит берлогу.

Прежде всего, оказалось, что умеют сооружать зимнюю квартиру и те, кто не видел ни разу, как это делают другие. Никаких особых условий медведям для устройства берлоги не надо. Там, где живут они, всегда найдется для нее подходящее место. Однако в неписаных медвежьих правилах о порядке «вселения в зимнюю квартиру» есть несколько пунктов, которые соблюдают все звери. Пункт «а»: в пологе леса обязательно должно быть «окно»: хорошо освещенная площадь не менее пятисот квадратных метров. Пункт «б»: на площадке выбирается место сухое, не промерзшее и затененное — прикрытое или кустарниками, или несколькими деревьями, или деревьями, с корнем вывороченными ветром.

И вот с наступлением холодов, памятуя об этих двух пунктах, медведь начинает с особым интересом поглядывать по сторонам, выискивая нужное место, а найдя, обнюхивает его, осматривает и на время оставляет. Но проходят дни, и он принимается за работу. Первым делом перед тем местом, где должно быть «чело» — вход в будущую зимнюю квартиру, он прокапывает канавку. В очень далекие времена она, видимо, служила для стока талых вод. Сейчас, судя по всему, эта канавка не имеет никакого значения, потому что позже, когда медведь начинает выбрасывать землю из берлоги, его «первая борозда» оказывается засыпанной. Сделав канавку, медведь снова приостанавливает работу, но никуда уже от этого места не уходит. Несколько дней он живет бездельничая. И вдруг снова возвращается к прерванному занятию. Если отверстие под корнем небольшое, он прогрызает дерево, расширяет вход. Убирает мешающие ветки.

Работает медведь аккуратно, сосредоточенно. Закончив сооружение чела, он забирается внутрь, под корень дерева, и выкапывает там яму, выбрасывая землю наружу. Если погода еще теплая, строительство на этом может снова приостановиться. Но в пасмурные холодные ночи медведь забирается в берлогу спать. А когда останется два-три дня до установления устойчивого снежного покрова, он начинает таскать в нее подстилку: сгребает мох, иногда обламывает еловые ветки, собирает ветошь, передними лапами скатывает из всего этого шар и постепенно катит его к берлоге, двигаясь задом наперед. Оказавшись у входа, медведь забирается в свою квартиру точно так же, задом наперед, и приступает к укладке подстилки. Заниматься этой работой он может и следующие полдня. Бывает, что и часть третьего дня катает он шары — уже по снегу, оставляя улики: протоптанные черные тропы. Наконец медведь укладывается спать. Лучше всего ему спится, когда он лежит на животе.

Как не бывает двух одинаковых людей, невозможно найти и двух одинаковых по характеру, а следовательно, и по поведению медведей. Это звери с ярко выраженной индивидуальностью — так говорят о них зоологи. И это понятно. Медведи — животные с хорошо развитой нервной системой, размеры их мозга довольно внушительны. Поэтому они легко поддаются дрессировке, а в экспериментах решают такие сложные задачи, которые многим животным просто не под силу. Специальные задачи на проверку умственных способностей были предложены медведям в возрасте от полутора до тридцати лет. Одни «отвечали» на поставленные «вопросы» слабовато, другие — на «пять с плюсом». Большинство зверей доказало, что они очень сообразительны и у них есть зачатки разума. Правда, в этом отношении медведи стоят ниже обезьян и дельфинов, но зато выше, чем лисицы, собаки и волки. Это умные животные, могут правильно оценить ситуацию, в которую неожиданно попадают. Предсказать, как поступит медведь, отважится, пожалуй, даже не каждый специалист: оказавшись в общем-то в одинаковом положении, медведи ведут себя по-разному.

Чтобы убедиться в этом, не обязательно рассматривать критические ситуации, возьмем пример обыденный: берлогу надо построить каждому медведю, но один ее сооружает в своем владении, а другой отправляется в путешествие. Медведи Калининской области, Верхневолжья порой принимаются за строительство зимней квартиры, прошагав полтора десятка километров. Для их собратьев, живущих на Дальнем Востоке, такое расстояние — пустяк, они совершают кочевки в 30 километров и больше. Есть медведи, которые сооружают однуединственную берлогу, а их соседи строят несколько, причем старательно, а потом бросают их и укладываются спать в последней, которая часто не идет ни в какое сравнение с первыми.

Некоторые звери делают зимнюю квартиру абы как: загнут над ложем несколько деревьев, распределят по нему подстилку, и берлога готова. Более основательные их собратья строят берлогу с удобствами с мягкой «постелью». С комфортом устраиваются и медведица с годовалыми медвежатами или та, у которой должны родиться зимой детеныши.

Чем можно объяснить такие большие различия?

Молодые звери рано расстаются с матерью. Медведицы становятся взрослыми

лишь в три-четыре года, медведи — гораздо позже. Живя в одиночку, каждый по-своему набирается опыта самостоятельной жизни и в зависимости от условий, в которые попал, приспосабливается к ним.

Диета для косолапых

Хочется ли медведю есть после долгого зимнего затворничества? Ответ несколько неожиданный. Судя по всему, он не испытывает мук голода.

Покинув свое жилище, медведь полмесяца, иногда чуть больше, полеживает невдалеке. Как говорят охотники, досыпает. Эксперимент с двумя медвежатами показал: чувствуют себя звери после зимнего сна прекрасно — они активны, играют, взбираются на деревья. Совершенно спокойно одолели тридцатикилометровый переход — и ни малейшего намека на усталость. При этом никакого интереса к пище. В первые дни бодрствования медведи срывают прошлогоднюю траву, раскапывают корни, трухлявые пни, откусывают хвою с веток. Однако ничего не проглатывают, пожуют немного и выплюнут.

Может быть, пища неподходящая! Подопытным медвежатам был предложен хлеб. Они поваляли его, помусолили, как и еловую хвою, а затем выбросили.

Известно, что может ждать человека, долго голодавшего, если он, добравшись до еды, не устоит перед искушением и устроит пир. Природа позаботилась о медведях, она предусмотрительно сделала все таким образом, что аппетит у них появляется не сразу. У животных, вышедших из берлоги, кишечник на полтора-два метра короче, стенки его утолщены, просвет между ними небольшой. Лишь постепенно эти изменения исчезают. А пока их совсем не станет, медведи «доедают» подкожный жировой слой. Аборигены Сибири выходят из берлог, как говорят, в теле: слой жира достигает у них 4—5 сантиметров, то есть в общей сложности его у медведя почти 12 килограммов. С таким запасом, конечно, спокойно можно ждать, когда появятся из-под снега перезимовавшие ягоды, кедровые «орешки», зеленая трава.

Охотиться медведи начинают вскоре после весеннего пробуждения. Охота их в это время не очень удачна. Однако так ли уж действия зверей безрезультатны? Погоня за добычей развивает аппетит. Поохотившись и ничего не добыв, медведь переходит на растительную пищу, привыкает к ней и становится вегетарианцем. Правда, не всякий.

Вряд ли в нашей стране есть еще хотя бы один хищник, который столь упорен в преследовании жертвы, как медведь. Он может идти за ней по нескольку дней подряд. Обычно медведь охотится на лосей и кабанов. Зверь этот знает толк в охоте. Чтобы загнать лося, он часто идет на хитроумные маневры. Удалившись от следа жертвы, медведь пробегает порой километры в стороне, выбирая при обходах более удобный путь, когда же лось достаточно устанет, медведь бежит рядом, выжидая наилучший момент для нападения.

Давно известно: если встретятся на одной дороге медведь и тигр, добром это не кончится. Но кто на кого нападает — медведь на тигра или тигр на медведя — вопрос не менее давний. До сих пор на него следовал ответ: конечно, жертвой является медведь, а если звери и меняются порой ролями, то погибают лишь молодые тигры. Однако исследования последних лет опровергают это привычное убеждение. Оказывается, медведь — достойный противник тигра и часто сам охотится на него. Было проанализировано около тридцати столкновений этих зверей. Медведь нападал в большей части случаев. Одержал победу тигр в одиннадцати случаях, в девяти — медведь, восемь схваток окончились вничью. Из девяти погибших тигров пять были взрослыми, старше трех лет. Многие из них кружили и делали петли, пытаясь отвязаться от настойчивого преследователя, но так или иначе были настигнуты и съедены.

Иногда медведь посягает не на жизнь тигра, а на его добычу, причем чтобы доказать свое право на нее, опять-таки начинает драку.

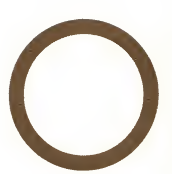
Любопытно, что медведю при всей известной его всеядности очень трудно менять избранное меню. Если пищи хватает, он долгое время питается одним и тем же. Но вот каждодневное «блюдо» приходит к концу. Перейти к другому, оказывается, совсем не просто. Если у медведя на обед была, скажем, черника, а потом он решил перейти на бруснику, съедать ее сразу столько, сколько хотелось бы, он не может. Зверь начинает с самой малости и постепенно увеличивает рацион, доводя до нужной нормы. Переход с одного вида корма на другой занимает пять — восемь дней. То же самое произойдет, если медведь, до того имевший в распоряжении лишь растительную пищу, успешно поохотится на лося: устроить немедля пиршество он не сможет. А пока пройдут положенных пять-восемь дней, лосятина, естественно, будет уже «не первой свежести». Вот откуда у медведей, видимо, любовь к мясу с душком.

Пристрастие косолапых к овсу общеизвестно. Понять зверей можно: главная их задача осенью — накопить жир, а за две с лишним недели, питаясь овсом, медведь прибавляет в весе четверть центнера. Издавна считалось, что овсы надо всеми способами охранять от медведя, так как он больше вытопчет, чем съест. Однако, как выяснилось, столетиями на медведя возводили напраслину. Тщательно проведенные исследования показали, что звери ведут себя на полях аккуратно. Дело в том, что медведь старается не появляться на открытых пространствах — это не в его натуре. Изо дня в день выходит он на хорошо известный ему участок в углу поля, наилучшим образом прикрытый лесом. И если его никто не беспокоит, он держится в этом углу до тех пор, пока не накопит жир. Стебли здесь, действительно, повалены, измяты, но, взяв пробу, выяснили, что метелки-то все на них пустые, посев не изведен понапрасну. Страдают от медведей только маленькие поля, расположенные возле леса, зато огромные площади, засеянные овсом, остаются нетронутыми. Вред, причиняемый медведями сельскому хозяйству, оказался небольшим.

Человек интересуется медведем со времени собственного появления на земле. Элементарными знаниями о его повадках располагали еще неандертальцы, иначе они не смогли бы отвоевывать у этих зверей жилища. Косолапые, жившие в то далекое время, были очень похожи на современных. Правда, голова у них была крупнее, чем у теперешних, а ноги — короче.

Шло время, люди все больше узнавали о поведении медведей, но все знания, накопленные ими, были лишь знаниями охотников.

Но неужели никто из зоологов не изучал этого зверя? Изучали. Но только попутно. Проводя свои исследования, они случайно становились свидетелями каких-то событий в жизни медведя, мимо которых пройти было просто невозможно. Серьезное, планомерное изучение его биологии началось всего несколько лет назад. И вот впервые в нашей стране в Центрально-лесном заповеднике состоялось совещание специалистов, занимающихся изучением физиологии, экологии и поведения бурого медведя. В этом очерке рассказано о работах лишь четырех ученых: В. С. Пажетнова (Центрально-лесной заповедник), В. Е. Костоглода (Сихотэ-Алинский заповедник), Б. П. Завацкого (Саяно-Шушенский заповедник) и члена-корреспондента Академии наук СССР Л. В. Крушинского. И по этим работам можно судить, что тайн медвежьей жизни теперь стало меньше. Раскрыть же эти тайны нужно не только в интересах чистой науки. В нашей стране сейчас обитает около 100 тысяч бурых медведей. Часты встречи с ними на Дальнем Востоке, в Восточной и Западной Сибири, в Прибайкалье, на Алтае. Однако в Европейской части СССР, где все меньше и меньше остается глухих и спокойных для медвежьей жизни мест, их теперь всего около 15 тысяч. А в центральных областях России они исчезают: здесь медведей не больше пятисот. Исследования, которые уже проведены и проводятся, без сомнения, будут способствовать более научному подходу человека к этому зверю и позволят сделать необходимое, чтобы он остался царем наших лесов. ●



ВО ВСЕМ МИРЕ

Почему человек живет дольше крысы?

Сегодня еще никто не может ответить на вопрос, почему крыса живет в среднем 3 года, а человек 70—80 лет и что именно определяет границы жизни.

Интересный эксперимент провели американские биологи А. Мур и С. Шварц. Исследователи получили клеточные культуры животных с разной продолжительностью жизни: крысы, морской свинки, зайцев, коровы, слона, а также человека. К клеточным культурам добавили радиоактивный канцероген. Спустя некоторое время выделили из клеток ДНК и подсчитали количество канцерогена, которое связано с ней.

Оказалось, что чем короче жизнь животного, тем больше количество канцерогена, связанного с ДНК его клеток. На первое место вышли крысы, которые живут не более трех с половиной лет, на второе — морские свинки, живущие около семи лет. Третье место заняли зайцы, продолжительность жизни которых около тринадцати лет. Корова со своими тридцатью годами оказалась на четвертом месте. Последние два места поделили между собой слон и человек.

В 1974 году были проведены опыты, которые показали, что после облучения ультрафиолетовыми лучами восстановительный процесс в ДНК протекает тем быстрее, чем больше продолжительность жизни животного, у которого взяты клетки. Дело, очевидно, не в том, канцероген или ультрафиолетовые лучи повреждают ДНК, а в том, насколько клетка защищена от таких повреждений. Очевидно, у долгоживущих видов степень защиты соответственно выше.

Польские химики предлагают...

...заменить ацетилен, используемый для сварки и резания металла, газовой смесью из пропана, пропилена и еще нескольких газов — отходов нефтехимического производства. При сгорании этой смеси выделяется значительно больше тепла. При этом в стандартные баллоны помещается в четыре раза больше газовой смеси, чем ацетилена.

Ржавчина защищает

В Индийском научно-исследовательском электрохимическом институте разработан химический состав, который превращает ржавчину в защитное покрытие. Препарат наносят прямо на неочищенную от ржавчины металлическую поверхность. Коррозия прекращается, а образующийся слой — гораздо более надежная основа для наложения краски, чем чистая металлическая поверхность.



Морской мусорщик

Известно, как страдают обитатели морей и океанов от пролитой нефти. В доке западногерманского города Браке подходит к концу строительство гигантского корабля, предназначенного специально для очистки поверхности моря от нефти. Это судно-мусорщик с раздвигающимся дном сможет в течение семичасового рабочего дня собрать 5 тысяч тонн нефти, которая перекочует на борт танкера. Небольшие корабли и раньше занимались очисткой моря от нефти. В СССР, например, разработан проект такого судна, которое может очищать не только акваторию порта, но и действовать вдали от берегов. Судно, строящееся в городе Браке, сможет работать даже при больших волнах. Незначительная осадка позволит гигантскому мусорщику работать на отмелях и подходить почти вплотную к берегу.

В предыдущем номере мы начали обучение простейшим методам психомышечной тренировки. Овладев ее приемами, можно защитить свою нервную систему от стресса, снять головную боль, усталость лишь с помощью нескольких слов и мысленных образов.
Сегодня мы соберем воедино все формулы такой тренировки и покажем, как можно пользоваться ими в различных жизненных ситуациях.

А. Алексеев,
психотерапевт

Сам себе гипнолог



Двенадцать полезных формул

Итак, все ваши мышцы стали послушными, состояние покоя прочно удерживается под контролем сознания. Теперь можно перейти к изучению главной формулы психомышечной тренировки: «Я расслабляюсь и успокаиваюсь».

Мысленно произнеся «я», сделайте вдох средней глубины и одновременно вполсилы напрягите, как бы потягиваясь, в с е м ы ш ц ы т е л а одновременно. После 2—4-секундной задержки напряжения и вдоха все сокращенные мышцы мгновенно расслабьте и на фоне спокойного замедленного выдоха продумайте: «рас-слаб-ля-юсь...» Затем на легком вдохе мысленно проговорите «и», а на замедленном, спокойном выдохе — «ус-по-ка-и-ва-ю-сь...»

При слове «я» внимание концентрируется на л и ц е. Затем вместе со словом «расслабляюсь» оно как бы осматривает все мышцы, проверяя степень их расслабления. При слове «и» внимание возвращается на лицо, а со словом «успокаиваюсь» направляется к тому месту организма, которое особенно беспокоит в данный момент, и останавливается над ним, подобно светлому пятну от ручного фонаря. Если, предположим, болит зуб, то, остановив на нем свое внимание, одновременно произнося слово «ус-по-ка-и-ва-юсь», можно добиться уменьшения чувства боли. В тех же случаях, когда нет конкретной боли, внимание полагается останавливать над областью сердца или надо лбом.

Первую формулу «произносят» обычно дважды, причем во второй раз без предварительного напряжения мышц. Позже у хорошо тренированных людей эта формула как бы вбирает в себя все остальные и только с ее помощью можно в течение нескольких секунд ввести себя в дремоту, контролируемую сознанием.

А теперь соберем воедино все формулы психомышечной тренировки. Вот они:

1. Я расслабляюсь и успокаиваюсь.
2. Мои руки расслабляются и теплеют.
3. Мои руки полностью расслаблены... теплые... неподвижные.
4. Мои ноги расслабляются и теплеют.
5. Мои ноги полностью расслаблены... теплые... неподвижные.
6. Мое туловище расслабляется и теплеет.
7. Мое туловище полностью расслаблено... теплое... неподвижное.
8. Моя шея расслабляется и теплеет.
9. Моя шея полностью расслаблена... теплая... неподвижная.
10. Мое лицо расслабляется и теплеет.
11. Мое лицо полностью расслаблено... теплое... неподвижное.
12. Состояние приятного (полного, глубокого) покоя.

Во время овладения психомышечной тренировкой каждую формулу, вызывающую расслабленность и тепло, можно обдумывать по два-четыре-шесть раз подряд. Причем делать это надо в замедленном темпе, с соответствующими интонациями. Ибо если слово «успокаиваюсь» произнести быстро и бодро, пользы не будет. Если почему-либо желаемого результата не получается, надо спокойно, не меняя положения тела, подумать над тем, что могло помешать достижению нужных ощущений, и повторить формулу два — четыре раза. В течение дня рекомендуется заниматься несколько раз по 5—10 минут. К формулам окончательным, фиксирующим все три ощущения — расслабленность, тепло и неподвижность — можно переходить лишь после того, как предварительные дадут хорошо выраженный результат. Ибо нет никакого смысла говорить, например, что «мои руки полностью расслаблены, теплые, неподвижные», если они еще плохо расслабляются и теплеют. Практика показывает, что резонно неделю-две заниматься только предварительными формулами, прибавляя к ним первую и двенадцатую. И лишь почувствовав, что они освоены, переходить к окончательным.

Как только предварительные формулы начнут отчетливо вызывать необходимые ощущения, каждую из них достаточно использовать по одному разу. А те, у кого овладение психической саморегуляцией пойдет легко, могут уже скоро пользоваться только окончательными формулами. Их полагается «произносить» однократно.

На неторопливое мысленное проговаривание всех двенадцати формул требуется 7—10 минут. А на сокращенный вариант из семи формул — всего лишь 4—5 минут:

1. Я расслабляюсь и успокаиваюсь.
2. Мои руки полностью расслаблены... теплые... неподвижные.
3. Мои ноги полностью расслаблены... теплые... неподвижные.
4. Мое туловище полностью расслаблено... теплое... неподвижное.
5. Моя шея полностью расслаблена... теплая... неподвижная.
6. Мое лицо полностью расслаблено... теплое... неподвижное.
7. Состояние приятного (полного, глубокого) покоя.

Вот и весь курс азбуки психомышечной тренировки. Те, кто изучат ее, смогут вводить себя в состояние глубокого психофизического покоя, очень полезное, восстанавливающее силы. У одних оно похоже на приятную дремотность, у других сопровождается чувством глубокой отрешенности. Под контролем сознания возникает то самое состояние приятного самочувствия, которое у йогов называется нирваной, самадхи, мокшей.

Такое состояние — это стартовая площадка. С нее, используя правила самовнушения, можно начинать решение самых разных задач. Такая возможность основана на повышенной чувствительности дремлющего мозга к словам и их мысленным образам. После достижения дремотного состояния на первый план выступает ненапряженное сосредоточенное в н и м а н и е. С его помощью цель достигается значительно легче и успешнее, чем в состоянии активного бодрствования.

В тех случаях, когда необходимо снять излишнее возбуждение в нервной системе и дать себе небольшой отдых, после формулы «состояние приятного покоя» идут такие:

1. Весь мой организм отдыхает.
2. И набирается сил.
3. Я успокоился (лась) и отдохнул (ла).
4. Все тело отдохнувшее... полное сил.
5. Самочувствие хорошее (отличное)!
6. С удовольствием перейду к очередным делам.

После этого надо открыть глаза, глубоко вздохнуть, потянуться всем телом, встать на ноги и проделать несколько легких разминочных движений. Таким способом за 5—10 минут (чем тренированнее человек, тем меньше ему нужно времени) можно снять нервное напряжение и избавиться от чувства усталости. Подобные паузы для отдыха полезно применять через каждые 2—4 часа при любой утомительной работе.

В тех случаях, когда 12 полезных формул вызывают состояние очень глубокого покоя, из которого трудновато выйти обычным способом, можно воспользоваться активизирующими формулами. Их следует применять сразу же после двенадцатой формулы, оставаясь в том положении, в каком проходило занятие. Так как иногда после успокаивающих формул в мышцах появляется нежелательное чувство тяжести, самая первая формула активизации должна быть следующей: «уходит тяжесть из ног... рук... из всего тела...» Если же ощущения тяжести не возникло, порядок активизирующих формул будет таким:

1. Мышцы ног отдохнувшие... легкие!
2. Мышцы рук отдохнувшие... легкие!
3. Все тело отдохнувшее... легкое!
4. Дыхание углубляется.
5. Становится все глубже и глубже!
6. Сонливость рассеивается.
7. Сонливость рассеялась!
8. Голова отдохнувшая... ясная!
9. Самочувствие хорошее (отличное)!
10. С удовольствием приступлю к очередным делам!

После этого, как и вслед за обычным завершением психомышечной тренировки, надо открыть глаза, глубоко вздохнуть, потянуться всем телом, встать на ноги и проделать в течение нескольких минут ряд легких разминочных упражнений. Самочувствие при этом должно быть более активным и приподнятым, чем после обычного занятия.

Каждую из активизирующих формул обдумывают, как правило, не более двух раз. Делать это надо с чувством нарастающей активности, с мысленными интонациями, способствующими пробуждению и приливу сил. Если первые двенадцать формул, вызывая успокоение, выключают нас из повседневной жизни и погружают в дремоту, в отдых, то активизирующие формулы возвращают к делам текущего дня отдохнувшими, бодрыми, в хорошем настроении.

Популярная сейчас утренняя зарядка или бег трусцой вызывают подчас чувство усталости, поэтому сразу после физической нагрузки полезно лечь, погрузиться на 5—

10 минут в дремотное состояние, а затем включиться в жизнь с помощью тонизирующих формул. Тогда самочувствие будет особенно хорошим. Утомленные клетки головного мозга восстанавливают свои силы главным образом за счет сна. Иногда после очень большой, трудной работы крайне усталый человек не может уснуть из-за перевозбуждения нервной системы. Вот почему так важно научиться усыплять себя, используя возможности самовнушения. Конечно, время от времени можно прибегать и к снотворным. Но исследования показали, что сон, обретенный с помощью самовнушения, значительно полезнее, чем достигнутый за счет снотворных препаратов.

В практике тренировки формулы самовнушенного сна следуют сразу за последней «успокаивающей» формулой «состояние приятного (глубокого) покоя». Это дремотное состояние уже само по себе — одна из стадий погружения в сон. Итак, формулы самовнушенного сна:

1. Появляется чувство сонливости.
2. Сонливость усиливается... усиливается.
3. Становится все глубже... глубже.
4. Приятно тяжелеют веки.
5. Приятно темнеет в глазах...
6. Все больше и больше...
7. Наступает сон... сон... сон... сон... сон...

Каждую из этих формул следует «произносить» очень медленно, монотонно, по нескольку раз, сопровождая их такими же неторопливыми мысленными образами, помогающими наступлению сна. Последнюю формулу «Наступает сон... сон...» можно уточнять такими словами: «Спокойный сон... глубокий сон... сладкий сон... беспрерывный сон...»

Кстати, многие, чтобы не проспать утром, пользуются будильником. Это очень вредно, поскольку он «бьет по нервам» в тот самый момент, когда мозг спит или полуспит. Как уже было сказано, в эти минуты, особенно в минуты дремотности, мозг обретает повышенную чувствительность к внешним воздействиям. А вот самовнушение позволяет «ставить будильник» в мозгу, причем на тот час, который требуется. Например, можно внушить себе: «Сон прекратится ровно в семь ноль-ноль», и действительно пробуждение наступит в это самое время, может быть, с ошибкой в плюс — минус три-пять минут — все зависит от степени тренированности.

Практически это делается так. Прежде чем приступать к процедуре расслабления, согревания мышц, надо четко сформулировать задачу, например «Надо проснуться в 6.30», и представить на часах, которыми пользуешься, положение стрелок, показывающих 6.30. Мысленный образ этих стрелок будут закреплять слова самовнушения. Затем задачу следует несколько смягчить, так как одно из правил самовнушения требует излагать желаемое не в активной (например, «Я проснусь тогда-то»), а в пассивной форме (например, «Сон прекратится во столько-то»). После этого формулу «сон прекратится в 6.30» и соответствующий мысленный образ стрелок, показывающих это время, надо пропустить через сознание несколько раз на протяжении погружения в дремотность, сонливость, сон. Тогда мозг сам выполнит поставленную задачу. А последняя из «снотворных формул» должна быть такой: «Наступает сон... сон... глубокий сон... беспрерывный сон... до 6.30... до 6.30...»

Надо сказать, что заказывать время пробуждения можно не только на утро. Жизнь показывает, что при напряженной работе очень полезно давать себе отдых и днем, скажем, в обеденный перерыв. Если он длится час, то можно, даже сидя на стуле, хорошо поспать 20—30 минут, заранее наметив время пробуждения. Те, кто уже умеет пользоваться таким коротким сном, чувствуют себя во второй половине дня значительно лучше, и работа у них идет весьма продуктивно. Такой же короткий сон на 15—20 минут рекомендуется проводить и дома, сразу после возвращения с работы. Тогда часы до ночного сна можно использовать для целого ряда неотложных дел.

При этом хотелось бы предостеречь от ошибки, которую допускают весьма многие: почти после каждой «снотворной формулы» они проверяют себя — засыпаю или нет? Такая проверка, нарушая непрерывность процедуры самовнушения, крайне мешает. Она ломает ход естественного процесса засыпания, идущего по тем законам природы, которым подчиняется наш головной мозг. Формулы самовнушения надо использовать, не ожидая результата, а веря в него.

Как уже говорилось, отрицательные эмоции — страх, тревога, различные страдания — вредно действуют на организм. Предупредить появление отрицательных эмоций можно в тех случаях, когда заранее известно, где, когда и отчего они могут возникнуть. Например, предстоит очень ответственное выступление на неприятную тему. У многих при этом заранее возникает тягостное волнение, переходящее непосредственно перед выходом на трибуну в чувство острого страха. Такое состояние нередко возникает у студентов во время экзаменов, у актеров перед выходом на сцену, у спортсменов в день соревнований. Как же помочь себе в подобных случаях?

Приблизительно за неделю до волнующего события необходимо несколько раз в день — обязательно на ночь и утром сразу после пробуждения проделывать следующее психическое упражнение. Сначала с помощью известных уже формул погружают себя в состояние приятного покоя. Затем, сохраняя это состояние, надо мысленно представить себя включающимся в ожидаемую неприятную ситуацию и действующим в ней. Формулы самовнушения строятся здесь, естественно, сугубо индивидуально, но в общем смысл их должен быть таким: «Никакого ненужного волнения... полное спокойствие и уверенность в себе... моя дикция четкая... речь ясная, слегка замедленная... мое мышление логично, убедительно... мысли текут спокойно, гладко... все будет хорошо...»

Вполне возможно, что на первых порах одно лишь такое представление вначале вызовет волнение. Но огорчаться не следует. Надо продолжать упражняться до тех пор, пока мысленное представление не перестанет оказывать волнующего воздействия. Если удастся последние день-два проводить упражнение, оставаясь совершенно спокойным, можно гарантировать, что и в острой ситуации, когда она наступит, человек будет вести себя так, как он внушил себе.

В тех же случаях, когда отрицательные эмоции уже возникли, снять их с помощью самовнушения можно таким путем. С помощью двенадцати успокаивающих формул погрузить себя в состояние покоя и на этом этапе заполнить сознание тем мысленным образом покоя, о котором шла речь выше. Конечно, тревожные, неприятные мысли будут врываться в процедуру самоуспокоения буквально с первой формулы. Но надо упорно возвращаться к тем ощущениям расслабленности, тепла, неподвижности, вслед за которыми всегда в конце концов приходит желанный покой, вытесняющий тягостные переживания. Еще больший эффект достигается, когда после погружения в состояние покоя удается мысленно представить ситуацию, всегда доставляющую большую радость. Такое переключение с отрицательных эмоций на положительные субъективно переживается как чувство особо полного освобождения от только что испытываемых страданий.

Очень важно и полезно сознательно включать себя в состояние, окрашенное положительными эмоциональными переживаниями. Ведь положительные эмоции не только приятны, но и благотворно воздействуют на многие функции организма. (Смех замедляет реакцию оседания эритроцитов — РОЭ, то есть способствует затуханию воспалительного процесса!)

Полезность положительных эмоций мы чувствуем интуитивно — нас всегда тянет туда, где можно посмеяться, испытать чувство радости. Но мы почему-то забываем о том, что и в нас самих, в нашем мозге, заложена возможность радовать себя, не ожидая появления этого чувства со стороны. Причем способ достижения такого результата чрезвычайно прост. Настолько прост, что поначалу даже не верится в его благотворное действие. Основа этого способа — улыбка! Да-да, улыбка! О которой уже было сказано немало добрых слов.

Услышав от меня это утверждение, одна весьма немолодая женщина сказала: «Вы вот теперь научно доказываете пользу улыбки, а моя мама еще в начале века всегда меня учила: только проснулась — сразу же улыбнись! И тогда весь день будет окрашен хорошим настроением. Я так и поступала, поступаю и буду поступать, ибо это мне помогает жить». Очень правильный и полезный совет! Начав утро с улыбки, мы оптимистично воспринимаем жизнь, легче переносим трудности, успешнее достигаем поставленных целей. Ведь вслед за улыбкой всегда появляются приятные мысленные образы. Лучше всего если они будут тесно связаны с программой наступающего дня. Хотя, конечно, если улыбка родится от приятного воспоминания,— это тоже хорошо.

Этот совет — улыбаться! — не надо забывать и перед отходом ко сну, чтобы настроить себя на спокойный, хороший отдых. С помощью улыбки и соответствующих ей приятных мыслей мы освобождаем мозг от отрицательных эмоций и подготавливаем его к полноценному отдыху. Перед сном специально необходимо подумать несколько минут о чем-нибудь приятном и улыбнуться.

Создавать положительные эмоции искусственно, с помощью самовнушения, несложно — надо только регулярно заниматься этим. Исходя из личных задач, каждый может составить их по собственному усмотрению.

В тех случаях, когда они используются в дремотном состоянии, в них не должно быть активного начала, отрицательных утверждений и частиц «не». Так, например, неверно формулировать «Я не хочу испытывать боли!» Или «Я безразличен к боли», ибо и здесь, хотя нет отрицания, сохраняется активное начало. Вот почему эту же мысль, если соблюдать правила, следует изложить так: «Чувство боли мне безразлично». Такую формулу и соответствующие ей мысленные образы можно начать использовать за несколько дней до посещения, например, зубного врача — тогда процедура лечения будет перенесена легче.

Хорошего настроения можно достичь с помощью таких формул:

«Мне предстоит встреча с приятным человеком», «Сегодня — начало долгожданной работы», «Вечером — интересный матч». Пропустив соответствующие мысли через дремлющий мозг, человек сможет как бы пропитать себя положительными эмоциями. В тех же случаях, когда формулы применяются в состоянии активного бодрствования, без предварительного погружения в дремоту, их можно составлять без учета вышеописанных правил. Но тогда правильней говорить не о самовнушении, а о самоубеждении.

Итак, самовнушение — надежное средство для решения трех основных задач психогигиены. С его помощью можно не допустить появления отрицательных эмоций, а если они возникли, то ликвидировать их; можно сознательно вводить себя в состояние, где преобладают положительные эмоции; можно, наконец, своевременно выключаясь из чрезмерного напряжения, давать себе отдых и этим самым предупреждать вредное переутомление головного мозга.

Пользуясь самовнушением, мы берем на вооружение и такой очень важный психический ход — мы сознательно изменяем отношение к тому или иному явлению, к тому или иному факту на благоприятное. Предположим, узнал человек, что у него повысилось давление крови и, естественно, огорчился. Если он позволит себе остаться во власти огорчений, болезнь почти наверняка начнет прогрессировать. Но если заболевший, не взирая на ухудшение самочувствия, внушит себе веру в благополучный исход, то болезнь может отступить. Человек перестает быть рабом своего заболевания, активно включается в борьбу с ним. Это нужно хорошо понять тем, кто склонен, страдая, уповать лишь на «самые новые» лекарства, только на помощь со стороны.

Психической саморегуляцией и в первую очередь самовнушением, тренировкой своего головного мозга нужно и полезно заниматься всем: школьникам и пенсионерам, больным и здоровым. Жизненная практика доказала — те, кто регулярно отдают таким занятиям хотя бы 10—20 минут в день, становятся значительно крепче и выносливее не только в психическом, но и в физическом отношении. Они обретают «броню», надежно защищающую организм от атак всевозможных стрессовых ситуаций, которых не так уж мало в наши дни. ●

«Ты — вечности заложник, у времени в плену»,— сказал о миссии художника Б. Пастернак. Каждый художник принадлежит своей эпохе, повинуется ее внушениям, откликается на ее проблемы. Но если бы он не был сверх того заложником вечности, художественные создания прошлого сохраняли бы только исторический интерес. Однако они остаются — одни больше, другие меньше — живыми для будущих поколений, обладая способностью жить во времени, раскрываясь новыми гранями. Поэтому говорят, что время — лучший судья: оно отбирает то, что в наибольшей степени способно к саморазвитию. Это, очевидно, и есть мера значительности художника. Искусство Винсента Ван Гога (1853—1890), современниками почти не понятое и не принятое, от десятилетия к десятилетию возрастает в своем значении. Это был художник, всем существом обращенный к будущему. Обновлением колорита и раскрепощением экспрессивного начала в живописи его роль не исчерпывается; вернее сказать, живописное новаторство Ван Гога было формой выражения вдохновенного, предвосхищающего мышления о мире. Путь художника был короток — всего десять лет жизни в искусстве, и он многого не успел сделать из того, что хотел. Многое осталось в намеках, в мечтах, в размышлениях, содержащихся в многочисленных пространных письмах, которые и сами по себе представляют исключительную ценность. «Послание» Ван Гога будущему заключено не только в картинах, но во всей совокупности того, что он писал, думал, говорил и как поступал.

В наши дни проблема «человек и природа», проблема гармонии человеческой жизнедеятельности и природы, глубоко взволновавшая Ван Гога, приобретает насущный смысл. И не предчувствовал ли он также в картинах со «слишком большими звездами», приближенными к земле, человеческую тягу к космосу, которая овладеет будущими поколениями? Предлагаемый отрывок из монографии о Ван Гоге посвящен тому периоду, когда образы космоса настойчиво владели его воображением.

Н. Дмитриева

Космос Ван Гога

Короткая, до крайности напряженная художественная деятельность Винсента Ван Гога достигла кульминации в 1888 году, когда он перебрался в Арль — городок на юге Франции, в Провансе.

Перед тем Ван Гог провел два года в Париже. Парижский период был для него временем широких экспериментов и штудий; там он впервые узнал живопись импрессионистов, вошел в круг молодых художников постимпрессионистского поколения, там обрела красочное сияние его палитра. Париж много дал Ван Гогу, но много и отнял: он уезжал оттуда измученный, с подорванным здоровьем и поколебленной верой в социальную миссию искусства. Расставание с Парижем походило на бегство. На юг художника влекла жажда обновления — и природа Прованса не обманула его ожиданий. Славословиям югу, южному солнцу, южным ночам полны арльские письма.

Прованс означал для северянина Ван Гога нечто большее, чем просто новый ландшафт,— означал долгожданный выход к яркому благодатному свету, под которым, как он надеялся, когда-нибудь расцветет «прекрасное и юное искусство будущего».

Романтически-антропоморфное восприятие природы, исконно свойственное Ван Гогу, теперь переросло в чувство одухотворенного космоса — в своеобразный пантеизм. До встречи с Провансом художественное мышление Ван Гога можно было назвать метафорическим, ассоциативным. Наблюдаемое в природе постоянно напоминало ему о людях; старые ветлы — о стариках из богадельни, птичьи гнезда — о крестьянских хижинах, вырванные из земли корни — о судорожной борьбе человеческого существа за жизнь. Но теперь система метафорических уподоблений превратилась в нечто более всеобъемлющее — в целостную мировоззренческую концепцию. Природа — вся! — в представлении художника заряжена творческими силами. Они непостижимы в своих истоках и целях, но их присутствие ощутимо и в бездонности неба, и во взоре младенца. Некая единая вселенская энергия заставляет светила вращаться, растения — тянуться к свету, матерей — пестовать детей, крестьянина — возделывать землю, художника — писать картины. Везде воля к вызреванию и посеву — залог вечного обновления жизни.

Особенное, прежде небывалое горение цвета в арльских картинах, достигаемое сочетаниями насыщенных контрастных тонов, связано с пантеистической концепцией — призвано выразить идею мощных животворных потоков энергии, пронизывающих мир. В этой концепции определенные мотивы становятся узловыми, аккумулируя в себе ее суть. Таковы сопряженные мотивы солнца и сеятеля. Издавна любимая Ван Гогом тема сеятеля возвышается до космического смысла и масштаба. Зрелище неба, небесных светил более всего вдохновляло художника на создание произведений, по его словам, «утешительных» — намекающих на высшие творческие законы мироздания.

О солнцепоклонничестве Ван Гога сказано и написано много. Известно, что он первым из живописцев стал писать «фигуру» солнца — не солнечный свет на предметах, но сам царственный бледно-лимонно-золотой шар, плывущий в пространстве, огромный, испускающий и радиальные, и концентрические лучи. Картина московского музея «Красные виноградники в Арле» потеряла бы на большую долю свою поэзию, не будь в ней фигуры солнца — бдительного ока. Бледный ян-



Винсент Ван Гог. «Звездная ночь». Июнь 1889 года.

тарный диск над всем царит, все к себе притягивает, безмолвно диктует свою волю. Он фокусирует основные линии композиции — линию горизонта, диагональ, образуемую излучинной реки и границей между пылающими кустами и лиловой землей, вертикаль, проходящую в правой части картины и завершенную в самом низу винно-красным треугольным пятном. Это пятно не имеет предметного обоснования, но оно очень важно в картине: кажется, что терпкое вино — алая кровь земли — пролилось на землю прямо от солнца.

Ван Гог был и звездопоклонником — не меньше, чем поклонником солнца. Его «ноктюрны» — картины звездных ночей,— может быть, еще более многозначительны по смысловому подтексту.

Весной 1888 года он совершил поездку из Арля в Сент-Мари — на побережье Средиземного моря. «Вечером гулял по безлюдному берегу моря,— писал он оттуда брату.— Это было не весело и не грустно — это было прекрасно. На темной синеве неба пятна облаков, то еще более синих, чем яркий кобальт, то светлых, напоминающих голубую белизну Млечного Пути. На синем фоне — яркие звезды: зеленоватые, желтые, белые, розовые, более светлые, более похожие на драгоценные камни, чем у нас на родине и даже в Париже; их можно сравнить с опалами, изумрудами, ляпис-лазурью, рубинами, сапфирами».

С этого времени Винсент начал приводить в исполнение давно лелеемый замысел — написать звездное небо. Верный своему обычаю писать только с натуры, он выходил на этюды по ночам, прикрепляя к полям шляпы слабые газовые фонарики, и писал при их свете. «Мне страшно интересно писать ночные сцены и ночные эффекты прямо на месте ночью. На этой неделе я только и делал, что писал, а в промежутках спал и ел. Это означает, что сеансы длились то по 12, то 6 часов, после чего я без просыпу спал целый день».

Так были написаны, в сентябре 1888 года, «Терраса ночного кафе» и «Звездная ночь над Роной».

Однако подлинный апофеоз ночной темы — «Звездная ночь» — создан уже не в Арле, а в Сен-Реми, в июне 1889 года: это одна из очень немногих картин Ван Гога, написанных не непосредственно с натуры. Ныне она находится в Музее современного искусства в Нью-Йорке.

Если арльские ноктюрны в какой-то мере могут рассматриваться как реальные ночные пейзажи, то «Звездная ночь» представляет собой нечто иное. Это дерзостное и загадочное произведение — образ Космоса, излучающего гигантские потоки энергии.

Конкретные натурные приметы сохранены и здесь. Мы узнаем знакомую по другим картинам Ван Гога волнистую линию холмов; постепенно повышающуюся: художник постоянно видел ее из своего окна в убежище Сен-Поль и много раз писал (в том числе в известных композициях со жнецом). Горная гряда, низкие курчавые кроны оливковых деревьев, кипарис, возносящий к небу языки сине-черного пламени,— перед нами романтизированный, но достаточно точный провансский ландшафт. Но деревня выглядит скорее по-голландски. Нигде в Сен-Реми в поле зрения Ван Гога не было такой церкви с высоким узким шпилем и остроугольными кровлями, какая изображена на картине. Она напоминает по силуэту старую башенную церковь на нюэненском кладбище, в Брабанте, которой Винсент в свое время посвятил целый цикл полотен. Церковь пришла из воспоминаний о родине, да и окружающие дома тоже. «Земной» пейзаж соединяет признаки севера и юга и становится как бы обобщенным образом человеческого селения. Над ним — другой пейзаж: грозный пейзаж неба. Пока селение мирно спит, посеребренное лунным светом, в космическом океане бушуют вихри и смерчи, длится извечный труд созидания миров. Месяц и звезды окружены громадными сферическими ореолами, бледно-золотыми, голубыми и раскаленными добела; волна неведомого света прокатывается над горизонтом, а выше мчится, делая двойной изгиб, млечно-голубая крутая спираль.

Эта ночная мистерия не имеет аналогий в романтической живописи XIX века — нет ничего даже отдаленно ее напоминающего ни у Делакруа, ни у Тернера; самые причудливые фантазии Одилона Редона, раннего символиста, современника Ван Гога, покажутся по сравнению с ней робкими блеклыми выдумками. Что поражает в «Звездной ночи» — это странное ощущение невыдуманности необычайного зрелища. Она смотрится почти как этюд с натуры, только сделанный неким космическим зрителем, межзвездным скитальцем. Камертоном, настраивающим восприятие на реальность, является селение, изображенное с полной правдоподобностью, но сюда присоединяется и гипнотизирующая вера художника, что нечто подобное действительно должно совершаться в царстве ночных светил.

Сегодняшний зритель, может быть, больше, чем во времена Ван Гога, способен откликнуться на его космическую фантазию, приняв ее всерьез. Грандиозная спираль в центре картины — мы ее где-то уже видели, она что-то напоминает. Но что? Память подсказывает различные ассоциации. Американский исследователь Грэтц в книге «Символический язык Ван Гога», анализируя картину, усматривает здесь сходство с древним китайским символом Инь и Янг (женское и мужское начало), выражаемым графически фигурой круга, поделенного на две запятые. Параллель явно натянутая, как и вообще рассуждения Грэтца о близости мировоззрения Ван Гога к восточной философии дзэн. Нет, апофеоз спирального движения в картине Ван Гога напоминает другое. Он очень похож на фотографии спиральных галактик, сделанные с помощью мощных телескопов, которые мы часто видим теперь на страницах популярных изданий и которых во времена Ван Гога не видели,— спиральные галактики были сфотографированы только в двадцатых годах нашего века. Вот один из удивительных примеров эмоциональных прозрений и предвосхищений, доступных поэтам и художникам.

Ван Гог, тогда печальный обитатель больничной камеры с зарешеченным окном, сам, кажется, был смущен своей космической картиной. Он упоминал о ней вскользь, называя просто «этюдом звездного неба» или «эффектом ночи» и, вопреки обыкновению, почти ее не комментируя. Посылая картину в Париж брату Тео, он ограничился невнятным замечанием: «Это не возврат к романтизму или религиозным идеям, нет». Тео картина испугала — он усмотрел в ней угрозу психическому состоянию брата.* «До полного выздоровления,— писал он ему,— не нужно рисковать, проникая в эти таинственные сферы, к которым можно лишь прикоснуться, но нельзя углубляться в них безнаказанно. Не бейся над этим: ведь даже когда ты просто пишешь то, что видишь, полотна твои имеют непреходящие достоинства... Распоряжайся своими силами так, чтобы не переутомляться».

Видимо, Винсент или согласился внутренне с этими опасениями, или счел их благовидной формой осуждения картины. В письме к своему другу, молодому художнику Эмилю Бернару, он с меланхолическим юмором замечал: «Я еще раз дал себе волю и потянулся за звездами, которые оказались слишком велики, и вот снова неудача. Теперь с меня довольно!» Он не пытался ни отстаивать картину с «чересчур большими звездами», как когда-то с жаром отстаивал «Едоков картофеля», ни разъяснять ее идею, как разъяснял идею «Ночного кафе». Его вера в себя была теперь сильно подорвана, артистического же тщеславия он никогда не знал: легко было заставить его поверить, что он попросту сделал неудачную и претенциозную вещь.

А между тем, так же как «Едоки картофеля» и «Ночное кафе», «Звездная ночь» стоит в ряду его программных произведений и, вне сомнений, является одним из его шедевров. Это и есть та картина, которую он, по его словам, «всегда мечтал написать». Он вложил в нее свои представления о мироздании, в высокой степени оригинальные и многое предвосхищающие.

Из века в век люди поднимали взоры к звездному небу, дивились его необъятности, смиренно чувствуя малость земли и эфемерность человеческой жизни. Эти переживания становились острее, головокружительнее, по мере того, как естественные науки приближались к пониманию строения космоса. Ощущение таинственности не убывало, а усиливалось от знания, что звезды — не маленькие светящиеся точки в небесной тверди, а миры, что колоссально и безгранично пространство, где затеряна ничтожная песчинка — Земля, и невообразимо огромно время, за которое доходит до нас свет далеких созвездий.

Хотя считалось, что пути науки и поэзии не перекрещиваются или что развитие точных наук тормозит поэтическую фантазию, на деле происходило скорее обратное: открытия науки, укореняясь в сознании людей, формировали исподволь новые эмоциональные пласты и давали новые импульсы созиданию художественному. Начиная с романтизма, искусство XIX века, особенно поэзия, было заворожено чувством беспредельности времени и пространства, как бы непосредственно открывавшейся через созерцание звездного неба. Его созерцали и раньше, но никогда оно не было источником стольких поэтических вдохновений, как в эпоху прогресса астрономии.

Захваченность Ван Гога зрелищем звезд, раздумьями о вечности, о Вселенной, о природе времени (он высказывал любопытную мысль, что время, может быть, шарообразно, как небесные тела) сама по себе не была чем-то исключительным. Исключителен и необычен созданный им образ динамического, клубящегося, спиралевидного — **работающего** космоса. Ночное небо — небо, с которого снят дневной покров,— Ван Гог видит не таинственно-тихим, бесстрастным и безмятежным: он воображает его (почти по Ломоносову) неистово кипящим котлом миросозидания, где ежесекундно происходят какие-то неведомые, но грандиозные события. И эта вселенская кузница, этот работающий космос, уже в силу своей деятельной природы, родствен трудам и тревогам Земли. На картине Ван Гога Земля зримо приобщена к космическим ритмам, вовлечена в них, несмотря на покой и затишье сна. Огни в окошках домов смотрятся как отблески небесного пламени, очертания гор вторят движению огненной волны, гигантский кипарис соединяет землю с небом, уходя своей верхушкой в гущу созвездий, и к небу тянется шпиль церкви. В графическом варианте «Звездной ночи» этот порыв, это соединение, как бы братание земли и неба, еще более подчеркнуто вертикальными дымами, поднимающимися из труб домов и прямо вливающимися в клубы Млечного Пути.

Это далеко не обычная интерпретация звездной темы. В богатом спектре чувств, которыми отзывалось на нее искусство, преобладало благоговение, соединенное с подавленностью. Находящемуся в плену у пространства и времени человеку трудно почувствовать, что он, как говорит Достоевский, «вовсе не атом и не ничто перед ними» (перед звездами). Более доступно другое ощущение — именно, что он атом и ничто.

Подобное ощущение выражено, например, в ландшафтах с человеческими фигурами немецкого живописца-романтика Каспара Фридриха. По словам Н. Я. Берковского, «сопоставленный с природой человек на картинах

* Ван Гог страдал повторяющимися приступами эпилептического психоза с временным помрачением сознания. Однако они никак не отражались на его работе: он не работал во время приступов, а в промежутках между ними был абсолютно нормален.

Фрндрнха кажется подкндышем н бедняком, существом с неоправданнымн претензнямн».

В нных романтнческих ннтерпретацнях человеческое бесснлне облагорожено героическнм богоборческнм вызовом; ио и геронческое бессилие — все же бессилне. У Тютчева: «Мужайтесь, о друзья, боритесь прилежно, хоть бой н неравен, борьба безнадежна! Над вамн светнла молчат в вышнне, под вамн могилы — молчат н оне». Обращаясь к жнвопнси, можно вспомнить картнну Тернера «Переход Ганнибала через Альпы», где так впечатляюще выражена обречениая отвага мнзерных человеческнх существ, пытающнхся сопротнвляться велнкнм н вечиым стнхням.

Аитнномнн «мгновеиный человек — вечная прнрода» отдала дань и русская жнвопнсь с ее склоиностью к нравственно-философнческнм раздумьям. Многочнсленные лунные ночи — у Ге, Айвазовского, Куинджи, Васнльева, Левитана — содержат в подтексте томительные безответные вопрошаиия перед ликом молчащей бездны. Лет через пять после того, как Ваи Гог написал «Звездную иочь», Левтиан создал картину «Над вечным покоем». Хотя здесь не ночь, а иенастный деиь, «вопрос» русского художника, отчасти даже композицня его картииы, в чем-то переклнкаются с неизвестной ему картнной голлаидца. Но нх внутренний пафос протнвоположен. Элегическнй мниор Левтиана, вероятно, более характереи для настроенйй «конца века», чем драматнческий бетховеиский мажор Ваи Гога.

Как инкто изведавший горечь одиночества, заброшенности, бессилия что-либо в жизни изменнть, видевшнй иа своем веку столько людской ннщеты и униженности, Ван Гог не мог смириться с мыслью о фатальиой мизерности человеческого бытия. В юиости ои был пламенио религиозеи н готовился стать пастором. Но потом порвал с церковью, порвал круто н решительно, отвергиув ее утешения как мнимые, до коица жизни сохраиив резкую неприязнь к ее служнтелям. Демократ н народолюбец, оргаиически не приемлющий буржуазиый миропорядок, ои был человеком революциоиных убеждений, предрекал социальиую революцию, ощущал ее прнближеиие. Максималист по духовному складу, ои искал еще большего — высшего смысла жизии, высшего ее оправдания: оио-то н брезжило ему в идее творческого космоса, с которым человеческое творчество соотиосимо, причастио ему («...это не возврат к религиозиым идеям, иет»,— спешил Ваи Гог уверить брата). Вопреки распространеииым представлениям о человеке как пасынке природы, ему мнился иимб вечности иад головами самых простых, обыкиовеиных людей, чьи портреты он с увлечением пнсал; сеятеля он нзображал сыном солица, выходящим из солнечиых врат, а земной ландшафт виделся ему фрагментом Вселенной.

Эта «космичность» восприятия особенно чувствуется в пейзажах, иапнсанных в Сен-Реми. Культивируя свой экспрессивиый художественный почерк, Ваи Гог стремился воплотить сокровенные догадки о природе — не только о природе Прованса, ио о природе мира, о иеустаниой работе Великого Ткача — духа жизни. Стихии огня н волн — самые иаглядные иосители вселеиного диианмзма. Пристальио приглядываясь к горам и деревьям Прованса, художиик открывал в структуре земиой коры иечто родствеииое морскнм валам, а в растительности — родство с пламеием. В его картинах гориых ущелий, кипарнсов, полей, оливковых рощ — всюду клубящееся, волиообразиое или веретенообразиое н змеевидиое двнжеиие, ио совершается оно ие легко н воздушио, а иапряжеиио, с усилием преодолевая иинерцию косиости. Фактура материальиа, вещественна: не столько вещественность дерева, камня, цветка, сколько вещественность единой материи, общей нм всем. Даже облака иад оливами массивны. Материя не струится привольно — она трудится. Мы узнаем Ваи Гога с его неизменным преклонением перед тяжелой работой шахтера, пахаря, ткача.

В пейзаже олнвковой рощи со скаламн н белым облаком почва, деревья, горы н иебо охвачены общнм рнтмом бурлящей лавы, она отлнвает на нзгибах своих валов то бледно-розовым, то лилово-синим; «материал» ее не тождествен ни земле, ни облаку, ни растительности, это какое-то упругое, пластичное первичное вещество, некая геоплазма, из которой творятся, вытягиваются по мере ее движения н деревья, н скалы, н облака. Образ родовых мучений материи, извергающей формы из своего расплавленного лоиа. На этот образ «работают» н сильные темные контуры. Чем дннамичнее мотив, тем чернее н толще волнообразные лннии, выражающне движенне. Они усилнвают патетическую напряжениость стиля.

Энергичные контуры Ван Гог особенно часто применяет в изображенни горных ландшафтов — «Холмы в Сен-Реми» с пастушьей хижииой у подножья, «Камеиоломня», «Овраг Пейруле». В них он провидит подспудные тектонические силы, распирающие изнутри землю, разламывающие ее, образуя ущелья, вздымая поверхиость тяжелыми волиами, которые затем низвергаются вниз, грозя поглотить крохотные людские жилища. Бури и смерчи бушуют в иедрах земли, как в морских глубинах, как в глубинах неба,— но так же, как моряки бесстрашио скользят по волиам в своих утлых судах, так люди мирио селятся у подиожья скал, спокойно подиимаются по горным тропам. Средн вздыблеииых круч, проинзаниых и разъеденных виизу буриым потоком, что придает им странные, почти зловещие формы («Овраг Пейруле»), Ван Гог изображает две женские фигурки, взбирающиеся наверх, собирая альпийские цветы, которыми, как маленькими кострами, покрыты склоны.

Холмы Малых Альп сравнительно невелики н безобидиы — это не гигаитские гориые хребты, ие огнедышащие вулкаиы. Но Ваи Гог и в иих угадывал грозные «живые» силы земной материи. Она, в его глазах, не застывшая, не омертвевшая, а вечио готовая к рождению новых форм.

Волиы энергии, исходящие от солица, излучаемые растениями, заполияющие землю н земную атмосферу, — вот что Ваи Гог с его поразительной иервной чуткостью постояиио ощущал как иечто **действительно существующее**, хотя очень мало зиал о физической природе явлений. С точными иаукамн ои не был знаком. Но мир его поэтического воображения иногда совпадал, сходился с неявиым миром, постепенно открываемым иаукой,— воображение его было не просто игрою досужей фаитазии, а интуитивным постижением природы, в которую он вживался силой своего духа, до последиего предела ее напрягая.

После «Звездной ночи» ои старался оставаться в границах этюдов с иатуры,— в сущиости, ему было не тесио н в этих границах: его видение — это именно видение для него естественное.

Никто не подсказывал Ваи Гогу его космических представлений, он шел к ним в одиночку, самостоятельно. Однако был литературный источник, с которым оии соотносились: поэзия Уолта Уитмена. Ван Гог прочитал впервые сборник стихов Уитмена в Арле и тогда же написал сестре: «Ты уже читала стихи американского поэта Уитмена? У Тео они должиы быть, и я очень прошу тебя их прочитать, потому что это действительио прекрасно... Он видит в будущем, н даже в настоящем, мир здоровья, искренней и чистой чувственной любви, дружбы, труда под огромиым звездным иебесным сводом — что-то такое, чему в общем трудно подобрать иное название, кроме бога и вечиости, распростертых над этим миром. Это вызывает улыбку своим простодушием, ио и побуждает размышлять...»

Неудивительио, что идеи Уитмена о единстве микро- и макрокосмоса — человека и Вселенной — плеиили Ваи Гога: оин были близки его собствеиным сокровеиным раздумьям; близок н паипсихизм поэта, «грубого» и возвышенного, подобио ему самому. Его должны были захватить такие места из «Листьев травы», как...

О, понять, как безмерно пространство,
Множественность и безграничность миров!
Появиться на свет и побыть заодно с небесами, с солнцем, с луною, с летящими тучами!
. . . . .
И все же, о моя душа, ты превыше всего!
Знаешь ли радости сосредоточенной мысли?
радости свободного одинокого сердца,
нежного, омраченного сердца?
Радости уединенных блужданий
с изнемогшей, но гордой душой, радости борьбы и страдания?
Муки, тревоги, экстазы, радости глубоких раздумий, дневных и ночных,
Радости мыслей о Смерти, о великих сферах Пространства и Времени?
Радости предвидения лучшей и высшей любви...
О, покуда живешь на земле, быть не рабом, а властителем жизни!

Или еще:

Одно время года идет за другим, пахарь пашет, косит косарь и озимое сыплется наземь,
Патриархи сидят за столом с сынами и сынами сынов, и сыновних сынов сынами,
Город спит и деревня спит,
Живые спят сколько надо, и мертвые спят сколько надо...
И все они льются в меня, и я вливаюсь в них,
И все они — я,
Из них изо всех и из каждого я тку эту песнь о себе.

Многое сближало Ван Гога с Уитменом, и все же дистанция между ними велика, как расстояние между их континентами. Недаром Ван Гог, восторгаясь концепциями поэта, добавляет: «Это вызывает улыбку своим простодушием». Европеец Ван Гог был гораздо более скептиком, чем певец молодой Америки, Америки Авраама Линкольна. В отличие от автора «Листьев травы» Ван Гог не отождествляет идеальное «Я», равноправное космосу, со своим эмпирическим «я». Он никогда не сказал бы — ни словами, ни кистью — что-то подобное горделивому: «Вот я иду, я — Уолт Уитмен», «Я славлю себя и воспеваю себя». Этот наивный персонализм и торжествующее самоутверждение нимало не свойственны Ван Гогу — он не перестает чувствовать пропасть между прозрениями, осеняющими художника перед ликом природы, и слабостью ни в чем не уверенного, во всем сомневающегося человека по имени Винсент Ван Гог. Обремененный грузом сомнений и разочарований эпохи, близящейся к закату, подавленный и ударами своей личной судьбы, он более чем скромно оценивал свой гений, свой прозорливый дар и называл свои ослепительные полотна «набросками», «никчемными этюдами». Он верил только в будущее искусство и будущую науку, которым откроются «истинные пропорции явлений» с той степенью ясности, какая сейчас и здесь невозможна. А покуда он скорее мог бы сказать о себе словами другого поэта: «Вслед за мною идет Строитель. Скажите ему: я знал». ●

Винсент Ван Гог. «Звездная ночь». Июнь 1889 года.



ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

Призраки Гольфстрима

Планктон — это большая группа морских организмов мельчайших размеров и даже невидимых глазу. Эти существа плавают по воле волн, ветров и течений (в переводе с греческого «планктос» — блуждающий, дрейфующий).

Исследования американских гидробиологов во главе с доктором Уильямом Хэмнером из университета в Дэвисе позволяют существенно пополнить наши представления о жизни планктона. Недавно экспедиция под его руководством изучала морские существа у побережья Северного и Южного Бимини, островов группы Багамского архипелага. Здесь, не далее мили от берегов, прослеживается восточная ветвь Гольфстрима с чистыми, незамутненными водами. Это обстоятельство особенно важно при изучении существ, пассивно дрейфующих в воде.

До сих пор изучение планктона проводили с помощью сетей, сачков, в основном с судов. Это давало выборочный результат. Нежные студнеобразные организмы непоправимо травмировались. Доктор Хэмнер использовал для своих работ акваланги и специальные лампы-вспышки. Теперь можно было наблюдать планктон в его обычных условиях жизни.

Результаты оказались удивительными. Выяснилось, что к планктону можно отнести улиток. Впервые была обнаружена новая форма планктонных улиток — королла спектабилис. Ее образ жизни и питания оказался поистине уникальным. Королла, так же как и другая океанская улитка — глеба кордата, выделяет так много слизи, что образует вокруг себя сеть-пленку. Свободно плавая в толще вод, богатых органическими веществами и простейшими, королла собирает прилипшие к этой пленке частички пищи своим хоботком.

Теперь понятно, почему раньше не удавалось заполучить в сети это чудо природы, — грубые снасти разрывали тончайшую мембрану улиток. Но даже и в воде не так-то просто разглядеть и, главное, сфотографировать эти существа. Пришлось применить способ стробоскопического эффекта. О нем директор морской лаборатории Музея естественной истории в Нью-Йорке, расположенной на Северном Бимини, Роберт Е. Мэтьюсон рассказывает: «Прозрачные ткани планктонных организмов не фиксируются даже высокочувствительной фотопленкой. Но если применить лампу-вспышку, часть света будет преломлена тканями и попадет на линзы камеры. Коэффициент преломления тканей планктона несколько отличен от коэффициента рефракции морской воды, и поэтому на фотопленке эта разница в освещении позволит зафиксировать прозрачную мембрану».

Ученые планируют новые экспедиции с использованием приборов ночного видения. Электронная оптика сулит удивительные открытия.

Мишель ДЕМЮТ

Оседлавшие свет

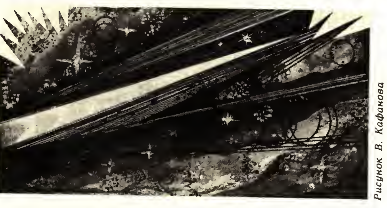


Рисунок В. Кафинова

Исходный Комплекс был первой и единственной формой жизни на этой планете. Он зародился на самой границе минерального царства, в гигантских вулканических потрясениях, при колоссальных температурах. В течение целой вечности, которая его сознанию представлялась совсем не долгой, он продвигал свои чувствительные выбросы к далекой коре планеты. Словно ветки дерева, эти выбросы поднимались вверх, к поверхности, к свету, все более удаляясь от существа, покоившегося в центре мира. Они буравили твердые скальные породы, прошивали очаги магмы и металлоносные слои.

Каждый выброс управлялся своим вторичным центром, способным к логическому мышлению. Эти центры были постоянно связаны с Исходным Комплексом и передавали ему подробные сообщения и результаты анализов.

Выбросы медленно пробирались между скалистыми массами. Каждый центр умел выбрать путь наименьшего сопротивления, следуя трещинам и разломам, прорезая самые мягкие породы и нередко на столетия уклоняясь от прямого пути к поверхности.

Для Исходного Комплекса не существовало проблемы энергии, так как любая частица в его непосредственном окружении была для него готовой пищей. Ему не ведомы были также ни опасность, ни враждебность, ибо в центральной полости планеты не существовало ничего, кроме него самого.

Долгие века своего существования он посвятил размышлениям и детальному изучению сведений, которые поступали к нему от вторичных центров.

Он знал теперь, что некоторые выбросы, чей путь оказался самым легким, находятся относительно недалеко от новой среды, свойства которой он представлял себе все яснее. Но это не заставляло его торопиться: нетерпение было ему незнакомо, и исследования, которые он вел, были просто его естественной функцией.

Исходный Комплекс рос...

* * *

— Ну-ка, закрути их! — сказал Гарно.

Он сел на ковер и щелкнул пальцами. Мальчик засмеялся. Поза отца рассмешила его гораздо больше, чем два шара, которые вертелись внутри пузыря, где была создана невесомость. Взрослый протянул руку к пузырю, но тут неожиданно вспыхнул квадрат коммутаторного вызова.

— Погоди, Буне. По-моему, это капитан.

Гарно встал, подошел к стене и нагнулся к квадрату, на котором сразу же возникло изображение.

Вид у Арнгейма был напряженный. Его лицо, еще более бледное, чем обычно, казалось призрачным.

— Гарно, поднимитесь в зал управления. Я должен вам кое-что сказать.

Экран снова стал непрозрачным.

Секунду Гарно стоял неподвижно и невидящим взглядом смотрел на сына — мальчик вертел пузырь, и шары в нем бешено метались.

Гарно вышел в общую комнату. В дверях он столкнулся с Элизабет. Она держала в руках свежие фрукты.

— А, это ты,— она положила персики и сливы на столик и улыбнулась мужу.— Ты уходишь? Знаешь, оранжереи никогда еще не приносили столько плодов. Как раз когда наше путешествие близится к концу...

Она с комичной гримаской пожала плечами.

— Даже если мы высадимся в настоящем раю, оранжереи нам еще понадобятся,— заметил Гарно. Он взял персик.— Меня вызвали в зал управления. Я скоро вернусь. Присмотри за Бернаром. Малыш повадился ходить в гипнорий.

Он вышел и повернул к ближайшему трапу, ведущему наверх. Сейчас он думал не об Арнгейме, а о сыне. Бернару уже дважды удалось забраться в гипнорий. В первый раз он удовлетворился тем, что разрегулировал дозатор анальгетиков и сывороток. Но во второй улегся в «колыбель» и включил автомат... Гарно был вынужден вызвать бригаду реанимации.

На Земле можно было бы просто запереть дверь. Но каждый уголок, каждый шкаф на корабле, за исключением двигателей, должен быть доступен для всех. Этого требовали правила безопасности. А открывать магнитные замки дети обучались очень быстро.

«В этой среде они развиваются слишком стремительно,— подумал Гарно.— Результаты их тестов меня иногда просто пугают...»

Его мысли приняли более общий характер — он стал думать о том воздействии, которое могли оказать периоды искусственного сна на психику обитателей. Не так уж трудно пересечь межзвездные бездны на ленте света, но время оставалось грозным препятствием. Можно ли считать искусственный сон победой над ним?

Бернар был вполне нормален во всех отношениях, только коэффициент его интеллекта оказался гораздо выше, чем у детей, родившихся на Земле. Впрочем, этот коэффициент был очень высок у всех детей, которые родились на корабле. Элизабет это не тревожило. Она непоколебимо верила в техников и в аппараты, из которых слагался мир фотолета.

«Моя космическая жена»,— говорил Гарно с восхищением и легкой досадой. Хотя Гарно любил свою работу социопсихолога, в глубине души он жаждал конца путешествия — этого двадцатилетнего перелета, который привел корабль от Земли к границам новой планетной системы, чье солнце сияло теперь вдали, словно голубоватый маяк.

Он вошел в широкий коридор, который вел в зал управления, к «северному полюсу» корабля. Стена справа представляла собой один огромный экран, на котором развертывалась панорама звезд. Тут он на секунду остановился.

Картина бесконечного пространства всегда потрясала его, пробуждала в нем самые различные чувства — восхищение и тревогу, восторг и грусть. Восхищение и восторг — потому, что вместе с другими людьми он находился более чем в восемнадцати световых годах от Солнца. Тревогу — из-за того, что могло ждать их в самом конце пути. А грусть...

Грусть из-за того, что есть столько солнц,— говорил он себе иногда, анализируя свои чувства, так как оставался прежде всего социопсихологом.

Его рука легла на холодное стекло экрана, на котором виднелись темные пятна и облака пустоты, зеленое пламя газовой туманности, созвездия, которые человек еще никак не назвал и, быть может, никогда не назовет — теперь, когда картина небес все время меняется.

Потом он пошел дальше.

* * *

В зале управления Арнгейм был не один. Как раз в этот момент освещение выключили, и силуэты людей казались фантастическими в свете многоцветных огоньков контрольных панелей.

— Гарно?

— Да, это я, капитан.

Свет усилился, и теперь можно было различить лица.

В зале были навигаторы Вебер и Сиреттн, Кустов — главный инженер фотонных двигателей, Барреж, носивший напыщенный титул ответственного за сообщество, хмурый Шнейдер, представитель Объединенных Социалистических Правительств Европы, и пятеро менее значительных лиц. Гарно, глава психологической службы корабля, был в таком собрании явно лишним и собрался сказать об этом Арнгейму, но растерянно умолк, заметив, как бледен капитан.

— Мы рассматривали нашу чудесную цель,— сказал капитан с горькой усмешкой.

Гарно инстинктивно поднял голову. Он хорошо знал, где искать голубоватый огонек Виничи,— между цепями красноватых звезд, гораздо более далеких, неимоверно более далеких.

— Мы пересекли орбиту внешней планеты,— продолжал Арнгейм.— И по-прежнему летим к Цирцее. Только...

— Только?

— Есть опасность, что мы ее никогда не достигнем.

— Не понимаю.

Арнгейм устало махнул рукой, и заговорил Кустов, главный инженер фотонных двигателей. Говорил он, как всегда, серьезно и спокойно, но то, что он сказал, было ужасно.

* * *

Наступило долгое молчание.

— Мы все всегда знали, что на корабле могут возникнуть неполадки,— сказал Арнгейм.— Но теперь полностью отказывает система выключения фотонных двигателей. Можно не говорить вам, что она довольно сложна,— ведь необходимо задуть самую большую свечу, какая когда-либо существовала. Все пробы, которые мы делали в пути, были вполне успешными, но на этот раз...

Он замолчал и сжал кулаки.

— А если мы не выключим вовремя фотонные двигатели,— медленно проговорил Гарно,— то не сможем изменить курс... и нам не удастся сесть на Цирцее.

— Мы пересечем систему не останавливаясь,— сказал Кустов.— Есть, конечно, и другие планетные системы, дальше. Но шансы обнаружить другую планету земного типа ничтожны.

Начальник отдела космографии кивнул.

— О том, чтобы лететь дальше системы Виничи, не может быть и речи,— сказал Арнгейм.— Здесь находится единственная подходящая для нас планета. Мы можем достигнуть ее за три недели, если не меньше. Но... для этого надо найти средство выключить фотонные двигатели.

— У меня четыре инженера и все техники работают в световых батареях,— сказал Кустов.— Они не выходят оттуда с тех пор, как была обнаружена неисправность.— Он тряхнул головой.— Вы сами понимаете, какому огромному риску они подвергаются. Но пока они не применяли решительных мер. Если к ним придется прибегнуть... Это действительно последнее средство.

Арнгейм поднял голову и посмотрел на Гарно.

— На борту две тысячи человек...

— ...И из них триста восемьдесят детей,— закончил Гарно.— Если станет известно, что происходит, психическая травма может оказаться роковой. Я должен вас пре...

— Вы скажете им,— перебил Арнгейм.— Это ваша обязанность.

— Вы действительно думаете, что это необходимо? Разве вы всегда сообщали им о всех трудностях, возникавших во время полета?

— Им предстоит колонизовать новую планету,— глухо сказал капитан.— Они приняли весь сопряженный с этим риск. Они преодолели миллиарды километров, Гарио. Они провели в этом корабле двадцать лет, то во сне, то бодрствуя. У них есть дети. У вас у самого есть ребенок... Они должны решать сами. И подать свой голос, рискнуть ли катастрофой или продолжать полет без гарантии, что он когда-либо кончится.

— С самого начала у них не было никаких гарантий,— сказал Гарио.— Одни только обещания, вероятности, вычисленные космографами. И работа двигателей тоже никем не гарантировалась.

Он отвернулся. Он думал об Элизабет. Совершенно без всякого отношения к делу он задал себе вопрос, не забрался ли опять Бернар в гипнорий.

— Конечно, это нелегко,— сказал Аригейм.— Но ведь только вы по-настоящему их знаете. Вы их всех изучали, давали им тесты. Вы сможете объяснить нам их реакцию.

— Предсказать ее я не могу,— Гарио отошел на несколько шагов и остановился у светящегося полумесяца какого-то компьютера.— Но я знаю, каков будет результат голосования.

Снова наступило молчание. Темные аппараты и светящиеся консоли гудели и пощелкивали. Бесшумно вращались бобины считывающего навигационного устройства. На экране зонда сталкивались бегущие зеленые линии полей тяготения.

— И я,— выговорил наконец Аригейм,— я тоже знаю, что они выберут.

* * *

Позже Гарио опустился в самый низ корабля, к закрытым отсекам двигателей. В этой миниатюрной копии ада работали люди Кустова. Они выслушивали огромную машину, выбрасывающую свет, который в течение двадцати лет, десяти периодов искусственного сна, гнал корабль вперед.

Придет момент, когда они попытаются вломиться в нее, чтобы прекратить выработку световой ленты, которая отказывается гаснуть. И тогда малый ад может превратиться в гигантский и в долю секунды уничтожить всю колонию.

«Вот о чем я должен объявить,— думал он.— Еще до наступления вечера. Мне остается не больше трех часов. Как объяснить им? Перед ними два ада, и они должны выбрать один из двух...»

Он повернул к одному из больших трапов, ведущих в общий отсек корабля — визорий.

Зал освещался только гигантским изображением планеты на выпуклом экране. Гарио сел в заднем ряду. В окружающей мгле он угадывал вокруг внимательные лица. Дети перешептывались. Справа какая-то девочка придушенно фыркнула, и внезапно его охватил страх.

На экране поблескивала под солнцем Цирцея, единственный спутник седьмой планеты Винчи. Контуры ее материков заволакивались архипелагами белых и серых облаков. Но на юге переливался зеленью и сапфиром великий океан Аригейма. Гарио представил себе светлые пляжи на опушке неведомых лесов.

«Невозможно,— подумал он.— Никто не захочет улететь от этого. Никто».

Он вспомнил двухдневное празднество после открытия Цирцеи. Бригада реанимации разбудила всех, кто был погружен в искусственный сон. Аригейм и Греше организовали великолепный фестиваль.

Он поднялся и вышел из визория, не глядя на экран.

Когда он вошел в их крохотную квартирку, Элизабет спала. Он заметил, что она оставила включенным телевизор. Он уже поднял руку, чтобы выключить его, как вдруг на экране появился диск Цирцеи, четко разделенный на дневную и ночную половины. Еле слышный голос Греше рассказывал о распределении лесов на поверхности экваториального материка.

— Господи! — воскликнул Гарио.— Он не имеет права!

— Поль?

Он вздрогнул. Элизабет с удивлением и беспокойством смотрела на него.

— Ты не спала?

Снова он почувствовал, как по его спине пробежал холод. Он наклонился к ней.

— Я проснулась, когда ты вошел,— сказала Элизабет. Она посмотрела на экран.— Почему ты сердишься? Обычно объяснения Греше тебе нравятся.

Объяснения, подумал он. Конечно же, это всего лишь объяснения, записанные на магнитофон уже много часов назад. Обычная деятельность продолжается. Сотрудники отдела телевидения, естественно, еще не предупреждены.

— Что тебе сказал Аригейм?

Он встряхнул головой и перевел взгляд на маленькие настенные часы возле Элизабет, показывавшие местное время. До «вечера» оставалось всего полтора часа. Такова была отсрочка, милосердно дарованная ему Аригеймом.

—Элизабет... Я должен тебе кое-что сказать.

— Да?

Он бессильно откинулся на постель и закрыл глаза.

Потом он заговорил.

— Ты чувствуешь себя одиноким? — спросила она, когда он кончил. Он кивнул.— Напрасно...— Ее рука взъерошила его волосы.— Нас на корабле две тысячи, Поль. Две тысячи интеллигентных взрослых людей, которые отправились в это путешествие, несмотря на все опасности, несмотря на его продолжительность, даже без уверенности, что они когда-нибудь найдут пригодную для обитания планету. Почему ты должен бояться нашей реакции? Ты, Аригейм и остальные руководители вовсе не составляете какую-то высшую, более разумную касту, противостоящую блеющей массе человеческого груза... Такое представление умерло с рождением первого фотолета.

— Но ведь речь идет о смертельном риске! Мы можем в любую секунду исчезнуть. Ты думаешь, легко сообщить об этом людям, которые ждут конца двадцатилетнего путешествия? Я не могу спокойно сказать им: «Между прочим, фотонные двигатели вышли из повиновения, и вы все сидите на колоссальной бомбе».

— Даже если ты изложишь все таким образом, они не разрыдаются, как ты, кажется, предполагаешь. И не взбунтуются. Они будут голосовать. И результат окажется именно таким, какого ты ждешь, Поль. Потому что они — настоящие люди, потому что у них есть дети, и они хотят видеть, как их дети будут играть на солнышке вместо того, чтобы ходить без конца из оранжерей в визорий.

— Я знаю, и вот это-то меня и пугает. Мы все должны сделать выбор, раз и навсегда. И если корабль взорвется... Сколько лет пройдет, прежде чем человечество вновь доберется до этих мест? Имеет ли право колония рискнуть всем из страха перед новыми годами полета и искусственного сна? Я считал,— и ораторы говорили это перед отлетом,— что мы должны защищать «достояние человечества».

Элизабет, не отвечая, наклонила голову.

Он открыл дверь и шагнул в коридор.

— Видишь ли,— промолвила наконец Элизабет,— у нас есть еще немало шансов. Я хочу сказать: не обязательно же двигатели должны взорваться.

Когда Гарио вошел в радиорубку, он чувствовал себя спокойным, почти равнодушным.

Там было только двое техников, и по их лицам он понял, что Аригейм совсем недавно все им объяснил.

— Дайте объявление о чрезвычайном сообщении,— распорядился он и сел.

* * *

Долгое время буры и лезвия, расположенные на конце выброса, работали в мощной толще металла. Энергию, добываемую из этой среды, выброс часто использовал для серий взрывов, могучих сотрясений, которые создавали трещины во много километров длиной. По ним выброс продвигался быстрее, поднимаясь к поверхности и не переставая сообщать Исходному Комплексу результаты непрерывных анализов.

Пришло время, когда он оказался самым дальним из всех выбросов, которые расходились от гигантского Комплекса, словно живые лучи заключенного в темницу солнца.

Случилось так, что на пути оказалось меньше твердых слоев, больше рыхлых карманов и подпочвенных вод. Выброс прошел металлоносную зону, преодолел последний слой скальных пород и вдруг обнаружил новую, удивительно податливую среду, в которую погрузился почти без всякого усилия. Последующие анализы показали, что эта новая среда состоит из бесчисленных обломков сложного строения и неясного происхождения, смешанных с кристаллами. Все вместе составляло весьма мягкую среду, легко уступившую воздействию различных кислот. И тогда он понял, что скоро попадет в то Иное Окружение, которое Комплекс предчувствовал с самого начала своего роста.

С глубины в несколько километров от дна океана, который покрывал поверхность планеты, он послал Исходному Комплексу весть о давно ожидавшейся победе.

* * *

Когда Гарио вошел в комнату Аригейма, капитан сидел перед иллюминатором.

— Все? — спросил Аригейм.

— Все.

— Было трудно?

— Меньше, чем я опасался. Но я же их еще не видел. Я пока не знаю, как они к этому отнеслись. А вот завтра...

Аригейм словно очнулся. Он повернулся вместе с креслом и посмотрел на Гарио.

— Неважно, что решат колонисты. Нужно было, чтобы они знали, вот и все.

— Вы знаете, как называли кандидатов в звездные колонии? — сказал Гарио.

— Оседлавшие свет. Я знаю, Поль. Взято из фильма, который не без успеха шел, кажется, в девяностых годах.

— А они предвидели в этом фильме несчастные случаи? Кораблекрушения?

— Конечно, Поль. По-моему, в фильме их было много.

— Я буду вам нужен во время голосования?

— Да, несомненно. Настоящая работа начинается завтра.

— А Кустов? Когда он вплотную займется двигателями?

— Когда колония проголосует. Это вопрос нескольких часов. Если мы не выйдем вовремя на посадочную траекторию...

* * *

Выброс вышел в океан в нескольких километрах от континентального шельфа и немедленно сообщил эту новость Исходному Комплексу. В ответ он получил приказ разделиться и протянуть экстратонкие разветвления горизонтально во все стороны. Он повиновался и обнаружил новый феномен, вызвавший в его психологических центрах неведомое прежде ощущение — беспокойство.

До сих пор он все время продвигался вверх, черпая энергию из плотной и богатой среды, которая была его средой с момента зарождения Комплекса. Он обращал в энергию минералы и металлы, он переваривал препятствия. А теперь он обнаружил, что новая среда чрезвычайно бедна ресурсами. Над осадочными породами лежала только толща воды, в ней его новые ответвления продвигались очень быстро. Одно из них вынырнуло на поверхность, и выброс осознал, что положение еще хуже, чем он предполагал. Над океаном начиналось смертоносное пространство, пустыня, в которой — как это ни невероятно,— возможно, вообще не было энергии. Прежде чем поставить в известность Комплекс, выброс занялся более детальными анализами, подняв большинство своих ответвлений к поверхности воды. Он вынес один из них в новую среду и обнаружил следующее:

а) Новая среда пронизана излучениями самых различных типов. Некоторые были ему знакомы: они существовали в том, что он теперь осознавал как богатую среду. Другие же, наоборот, были неизвестны, непонятны и чрезвычайно интенсивны. Все, однако, могли усваиваться и служить источниками энергии.

б) Плотность вещества быстро падала с удалением от бога-

той среды, в то время как плотность излучения увеличивалась.

в) Один источник тепла и излучения отчетливо выделялся среди других. Он занимал ограниченную часть пространства, которое находилось перед выбросом, и, по-видимому, медленно и правильно перемещался.

Выброс, открывший атмосферу, космическое пространство и солнце, передал всю эту информацию и свои заключения Исходному Комплексу.

Впервые за время своего существования Комплекс столкнулся с действительно трудной проблемой. Одновременно он уловил опасность, и она породила нечто вроде смутного отзвука того беспокойства, которое ощутил выброс во многих километрах от него.

Комплекс не принял никакого немедленного решения. Он знал, что отныне его будущее находится под угрозой. Его рост продолжался. Другие выбросы, рождающиеся в его огромном прожорливом теле, в свою очередь подимались к Новой Среде. И придет день, когда он исчерпает энергию скалистых пород, металлических руд и кристаллических жил. Придет день, когда его собственное тело поднимется на пустынную поверхиость, где иет иикакой пищи.

Комплекс знал теперь строение мира, и это строение обрекало его на смерть. Если только... Он принял решение и послал ушедшему дальше всех выбросу приказ: продолжать!

И одновременно он провел еще небывалую операцию: он выделил часть энергии, столь необходимой ему самому, и передал ее передовому выбросу, которому уже трудно было добывать ее.

* * *

Колония проголосовала.

Сидя возле шкафа, где были сложены сотни копий кинофильмов, Гарно смотрел иа сына. Бернар сиова играл с «безумным пузырем». Шары крутились, и когда мальчик нажимал на черную кнопку, раздавались резкие звуки — результат их случайных столкновений.

В комнату улыбаясь вошла Элизабет.

— Аригейм тебя вызывал,— сказала она.— Только что.

Он пожал плечами.

— По-моему, я сделал, что мог. Теперь очередь Кустова.

— Но ты все-таки должен пойти в командный отсек.

— Да, конечно.

Он опустился на колени, щелчком опрокинул «безумный пузырь» и взъерошил волосы сына.

— Да ну тебя! — сердито сказал Бернар и в отместку швырнул пузырь в дальний конец комнаты.

— Ты же знаешь, что он этого не терпит,— заметила Элизабет.— Он у нас модник.

Гарно медленно встал и рассеянно одернул пиджак.

— Я забыл тебя спросить... Он вчера ходил в гипнорий?

Оиа посмотрела на него с улыбкой.

— Какое это теперь имеет значение, Поль? Собственно, я даже предпочла бы, чтобы он спал в момент...

— Никакого особого момента не будет,— сказал Гарно.— Результат голосоваиия ясен, и люди Кустова уже заиялись двигателями. Ты это знаешь.

Она не ответила, и он начал разбирать досье, которые принес из отдела психологии несколько дней назад. Теперь они ему понадобятся.

Элизабет неподвижно стояла посреди комнаты. У ее ног со странно серьезным лицом сидел мальчик. Гарно целую минуту молчал, не зная, что сказать. Наконец, перед тем как уйти, он подобрал «безумный пузырь».

— Возьми, малыш! Разве он тебе больше не нравится?

Он положил игрушку на ковер рядом с сыном и быстро вышел.

Секция психологии располагалась около главного лазарета, неподалеку от «южного полюса» корабля. Чтобы добраться до нее, надо было спуститься по одному трапу, потом по другому и пройти по галерее, которую все называли «кладбищенской аллеей». Гарно не любил этого места и обычно шел тут быстро. Но на сей раз он остановился и повернулся к левой стенке. На гладком металле тянулся ряд черных клавиш. Лишь через несколько секунд Гарно заставил себя поднять руку и нажать одну из них. Когда за стенкой загорелся свет, сердце его забилось сильнее. Свет был странно потусторонним и желтоватым. Гарно заглянул в кладбище корабля.

Собственно, по-настоящему это место называлось «большим зоогипнорием». Зал был огромен. Это был самый большой зал корабля, если не считать тех оранжерей, в которых росли деревья. Сводчатый потолок напоминал свод колоссального белого склепа. Но тут не было никаких трупов. Только неподвижные тела. Тела спящих животных.

Взгляд Гарно переходил от застывшей лошади к замороженной корове, от кучки покрытых снежными хлопьями собак к серой кошке, которая, казалось, мурлыкала в уголке около контрольного прибора. По стеклянной бандерилье живительная сыворотка тихо текла в шею могучего черного быка. В отдельной клетке, словно сухие ветки, лежали змеи.

Животные этого космического ковчега с самого отлета были погружены в искусственный сон — он делал незаметным для них течение времени, спасал их от страха и облегчал проблему их размещения.

Скот, предназначенный для гипотетических пастбищ, собаки, которых ждала необычная дичь, кошки, которым, может быть, придется плавать в воде, козы, чья судьба, возможно,— стать, как и в давнем прошлом, выючными животными.

Свет потихоньку тускнел. Он погас окончательно как раз в то мгновение, когда Гарно вышел из гипнория.

Он подошел к психологической секции. «Собственно говоря,— подумал он,— сейчас только все и начинается. Они предпочли риск, предпочли закончить путешествие, чего бы это ни стоило. Почти все. Не только почти. Мне придется иметь дело с другими, с теми, кто боится».

Дверь скользнула вбок. Он хотел было войти в свой крошечный кабинет, как вдруг стальные стойки бешено завибрировали. Гарно потерял равновесие, попытался ухватиться за дверь, промахнулся на какие-то миллиметры и упал.

И когда в его голове вспыхнула боль, он услышал далекий рокот. •

(Окончание следует)

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ...



Уважаемый товарищ Аракчеев!

Мне двадцать один год. Насекомыми занимаюсь давно. Люблю «охотиться» за бабочками, наблюдать их, возиться с гусеницами и выращивать бабочек из этих гусениц.

Работая еще на Магнитогорской станции юннатов, я прочитал на страницах «Комсомольской правды» небольшую заметку о профессоре А. И. Куренцове. В заметке было написано, что А. И. Куренцов поймал редчайшую бабочку-перламутровку Пенелопу, которая водится на скальных обнажениях Сихотэ-Алиня. И поимка ее сопряжена с трудностями. Я буквально загорелся от этой статьи. Долго описывать, как я попал на Дальний Восток, как встретился и познакомился с А. И. Куренцовым, как охотился за Пенелопой.

Когда я служил в армии, то мне опять повезло: встретил человека, увлеченного фотографией. Мы с ним много разговаривали, и он убедил меня заняться фотоделом. И тут я вспомнил ваши статьи с прекрасными фотографиями. Значит, это возможно — показать красоту бабочек не в коробках под стеклом, а в природе, посредством фотографии.

Сейчас я располагаю «Зенитом E» и летом собираюсь заняться «охотой» с фотоаппаратом. Знаю, это ремесло трудное и прошу у вас совета, что нужно иметь и уметь для съемки в полевых условиях.

Владимир МЕЩЕРЯКОВ,
г. Арсеньев Приморского края

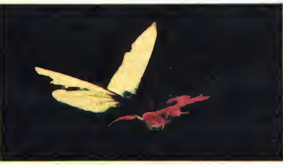


Фото Ю. Аракчеева

Дорогой Владимир!

Меня тронуло ваше письмо. Это письмо увлеченного человека, а значит — счастливого. Хотелось бы поподробнее узнать о вашем знакомстве с А. И. Куренцовым, охотой за бабочкой Пенелопой. Удалось ли вам увидеть ее?

Прекрасно, что вы решили заняться фотографированием этих таинственных и прекрасных созданий, вместо того чтобы губить их. Я также очень разделяю ваше благородное желание — поделиться с другими красотой, которая стала вам доступна.

«Зенит E» годится для съемки любых насекомых — у меня точно такой же фотоаппарат. Еще необходимо запастись двумя комплектами насадочных колец, телеобъективом (например, «Юпитер-11») и цветной обратимой пленкой, если вы будете снимать, как и я, на слайды. Можно, конечно, фотографировать и на негативную пленку, чтобы печатать потом фотографии, но это сложнее и, по-моему, выглядит гораздо менее эффектно. Желательно иметь карманное зеркальце для подсветки: пуская солнечный «зайчик» на объект съемки, вы увеличиваете его освещенность.

Экспонометр не годится для съемки крупным планом, да и некогда с ним возиться — бабочка ведь ждать не будет. Но можно научиться определять выдержку на глаз. Дело в том, что при чувствительности пленки в 45 единиц плотность слайда или негатива будет соответствовать плотности изображения на матовом стекле в видоискателе, если вы поставите выдержку 1/60 секунды. Натренируйте свой глаз на эту освещенность и меняйте только диафрагму, глядя в видоискатель,— не ошибетесь. Иногда приходится пользоваться выдержкой в 1/100, а то и 1/250, если объект слишком подвижен. В этом случае необходима соответственно вдвое, вчетверо большая освещенность на матовом стекле. Определение ее тоже легко достигается тренировкой.

Встретив красивую бабочку и сумев подкрасться к ней, не жалейте кадров. Старайтесь выбрать такую точку съемки, откуда бабочка выглядит наиболее эффектно — сбоку, снизу, спереди, ищите подходящий ракурс. Обращайте внимание на окружение, фон. Не стремитесь к чрезмерной глубине резкости — легкая размытость второстепенных деталей только подчеркивает то, что находится в центре вашего внимания. Снимок должен иметь настроение, чувство — это главное. Навинчивайте между корпусом фотоаппарата и его объективом разное количество колец, чтобы снимать в разных масштабах — от фотографии бабочки целиком «в интерьере» до ее «портрета» или пятна на крыле. Ищите, дерзайте! И тогда ваша фотография будет настоящим — и захватывающим! — творчеством.

Начав фотографировать бабочек, вспомните о том, кем они были раньше,— о гусеницах. Иногда гусеницы на фотографии получаются даже более эффектно, чем бабочки.

Желаю вам успеха!

Ю. АРАКЧЕЕВ



Искусство на разных широтах

Сочиняйте музыку, а ноты запишет компьютер

Композитор сочиняет музыку. Чаще всего он это делает, сидя за роялем. Хорошо, если он сразу записывает свое сочинение, иначе удачную мелодию можно и забыть.

Ученые из технологического института в английском городе Абердине создали электронную аппаратуру, которая немедленно записывает ноты все, что в процессе творчества композитор наигрывает на рояле. Это устройство может работать и с другими клавишными инструментами. Сначала мелодия записывается на магнитную ленту, а затем передается специально запрограммированному компьютеру, который и переводит звуки в нотные знаки.

Чеканка по-шведски

Предварительно художник рисует на медном листе фломастером. Затем из специального пульверизатора наносит на некоторые части листа... взрывчатое вещество, согласуясь с задуманной композицией и регулируя плотность слоя. Затем лист с подсохшей взрывчаткой помещают над толстой резиновой подкладкой, уложенной на железобетонной плите. Взрывчатка воспламеняется электрической искрой. Энергия взрыва и образует рельефное изображение, которое было задумано художником. Теперь ему остается лишь поработать с полировальными пастами и лаками. Новый метод «чеканки» изобретен в Швеции.

Неизвестный шедевр

Недавно при реставрации миланской церкви Сан-Марко открыли неизвестную ранее фреску Леонардо да Винчи, изображающую мадонну с младенцем. Шедевр великого итальянского мастера был скрыт под более поздней фреской Гвидо Рени. Специалисты предполагают, что в ходе реставрационных работ в этой церкви могут быть найдены и другие произведения этого великого художника.

Четыреста тысяч негативов

В фототеке города Дрездена хранится около четырехсот тысяч негативов художественных произведений. За четверть века эта коллекция увеличилась в десять раз. Фактически здесь собраны фотографии почти всех известных произведений живописи, скульптуры и графики. Представлены также и архитектурные памятники более чем ста стран.

На развалинах Танагры

К северу от Афин находятся развалины древнегреческого города Танагры. При раскопках там часто находили удивительно красивые статуэтки из терракоты — знаменитые танагрские статуэтки, созданные в V—IV веках до нашей эры.

В начале этого года на развалинах Танагры началось строительство правительственных авиазаводов. Во время земляных работ там было обнаружено античное кладбище, на котором уже отрыто 320 могил. Археологи нашли в них множество керамических изделий. В одной богатой могиле найдено 280 предметов

Голография помогает реставраторам

Голография оказалась очень полезной при реставрации старых картин. С ее помощью можно заблаговременно определить, в каких местах краска начинает отставать,— сперва там возникает крохотный воздушный «карман». Его невозможно увидеть даже в сильную лупу, а вот интерференционные кольца на голограмме позволяют различать мельчайшие изменения формы.

Кто способнее

Психологи Зальцбургского университета в Австрии осуществили интересный педагогический эксперимент: учеников обычных начальных школ с первого класса интенсивно обучали музыке. Прочие предметы дети изучали в том же объеме, что и в других школах. Ежегодно в школах обоих типов подводили итоги, сравнивали общее развитие и знания учащихся. Дети, получившие музыкальное образование, оказались более способными к учебе, более развитыми и серьезными, чем их сверстники.

Хеттское солнце

На центральной площади Анкары скоро появится величественный памятник — «хеттское солнце». Власти турецкой столицы решили, что именно оно станет символом города. Скульптор Нусрет Суман не случайно выбрал этот образ. Выкованное из бронзы солнце древние хетты обожествляли. Они связывали с ним жизнь, плодородие, счастье и величие природы. Для памятника был избран один из нескольких музейных экспонатов, который несет все еще не раскрытую до конца философию хеттов, одних из первых жителей центральной и восточной частей Малой Азии и Северной Сирии.

В центре металлического круга, который олицетворяет солнце, находится изображение трех животных: оленя с устремленными вперед рогами и двух быков. Они символизируют как эстетические взгляды хеттов, воплощенные в красивом олене, так и основное их занятие — животноводство.

МОЗАИКА



Когда отступает техника

В районе канадского города Ванкувера вновь воскресла соколиная охота. Но это не каприз богатых бездельников, а крайняя необходимость. Ежегодно аэропорт Ванкувер теряет сотни тысяч долларов из-за аварий, причиной которых становятся птицы, попадающиеся на пути самолетов. Что только не использовали для борьбы с ними! Их прогоняли ультразвуком, мощными взрывами, магнитофонными записями с «птичьими» сигналами опасности, даже лазерными лучами. Однако птицы уже привыкли к новым пугалам. Недавно на помощь пришел один местный птицелов, который предложил использовать для разгона птичьих стай дрессированных соколов.

Еще один способ похудеть

Если хотите похудеть, покрасьте вашу столовую в синий или зеленый цвет. Как показывают тесты, проведенные английским ученым Б. Гребом, эти цвета уменьшают аппетит. А желтый или оранжевый, напротив, возбуждают его. Не случайно так покрашено большинство английских ресторанов.

Тараканы против компьютеров

Дирекция японских скоростных железнодорожных линий объявила непримиримую войну тараканам. Эти насекомые проникают в электронные схемы компьютеров, управляющих движением, и вызывают частые аварии в системе. Перерывы в работе этих устройств представляют серьезную угрозу для безопасности пассажирских поездов, которые движутся со скоростью двести километров в час.

«Пламенная» коллекция

С полным правом можно назвать увлечение Рольфа Яршела из ГДР пламенным. Уже тридцать лет, как он коллекционирует спички. Сейчас его коллекция — самая большая в Европе. Она насчитывает более тысячи экземпляров. Некоторые спички сделаны более ста лет назад, другие — усовершенствованные изделия сегодняшнего дня.

Знание— сила 4/79

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 622
54-й год издания

Издательство «Знание».
Рукописи не возвращаются.

Цена 40 коп.
Индекс 70332
Т — 00187
Подписано к печати 19/II-79 г.
Заказ № 154.
Объем 6 печ. л., 8, 4 усл.-печ. л.
Бумага 70×108 1/8
Тираж 550 000 экз.
Индекс и адрес редакции:
103473, Москва, И-473,
2-й Волконский пер., 1.
Тел. 284-43-74

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
г. Чехов Московской области

«Великий почин продолжается»

В номере



«Духи мест»



«Духи мест»